

**UNIVERSIDAD DE SONORA**

**UNIDAD REGIONAL NORTE**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

**Biogeografía Del Género *Loxosceles* en Sonora México**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**QUÍMICO BIÓLOGO  
OPCIÓN ANÁLISIS CLÍNICOS**

**1942**

**PRESENTA:**

**FRANCISCO DE JESÚS VAZQUEZ VALLEJO**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## **Agradecimientos**

### **A mis Padres**

Rafael y Martina por todo su apoyo durante todos mis estudios, por brindarme toda la enseñanza, la educación y su confianza, sin ello no podría haber terminado mis estudios.

### **A mi Esposa**

Dalia por darme todo el apoyo, la confianza, el valor y la fuerza para hacer las cosas, la terquedad para poder realizar y terminar mi carrera y concluir mi tesis.

### **A mis Tíos**

Tony y Josiie (que en paz descanse) gracias por todo su apoyo, cariño, confianza, amistad, gracias por haberme ayudado a pagar mis estudios, eso se los agradeceré por siempre.

### **A mis Profesores**

Gracias por abrirme las puertas para darme la enseñanza necesaria para tener los conocimientos que hoy tengo, por ayudarme a ser perseverante, responsable, humano y por eso y más, ojala en un tiempo no muy lejano podamos trabajar juntos para así poder realizar esas investigaciones.

| Índice                                                          | Página     |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>LISTA DE FIGURAS.....</b>                                    | <b>i</b>   |
| <b>LISTA DE TABLAS.....</b>                                     | <b>ii</b>  |
| <b>OBJETIVOS .....</b>                                          | <b>iii</b> |
| Objetivo General .....                                          | iii        |
| Objetivo Especifico .....                                       | iii        |
| <b>RESUMEN.....</b>                                             | <b>iv</b>  |
| <b>I INTRODUCCION .....</b>                                     | <b>1</b>   |
| <b>II ANTECEDENTES .....</b>                                    | <b>3</b>   |
| Biogeografía del Género <i>Loxosceles</i> a nivel mundial ..... | 3          |
| a) Especies de <i>Loxosceles</i> en Latinoamerica .....         | 4          |
| b) Especies de <i>Loxosceles</i> en México .....                | 7          |
| Especies de <i>Loxosceles</i> en Sonora .....                   | 12         |
| a) <i>Loxosceles sonora</i> .....                               | 14         |
| b) <i>Loxosceles seri</i> .....                                 | 15         |
| c) <i>Loxosceles alamosa</i> .....                              | 18         |
| d) <i>Loxosceles coyote</i> .....                               | 20         |
| Características Morfológicas de <i>Loxosceles spp</i> .....     | 22         |
| Biología y Hábitat .....                                        | 26         |
| Ciclo vital .....                                               | 27         |
| <b>III IMPORTANCIA MEDICA DE LOXOSCELES .....</b>               | <b>29</b>  |

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| Características y mecanismos de acción de la toxicidad de veneno de |           |
| loxosceles .....                                                    | 30        |
| Loxoscelismo Cutaneo .....                                          | 34        |
| Loxoscelismo Sistemico Visceral .....                               | 37        |
| Casos clínicos Autóctonos en Sonora .....                           | 38        |
| <b>IV MATERIALES Y METODOS .....</b>                                | <b>41</b> |
| Área de estudio .....                                               | 41        |
| Colecta de especímenes .....                                        | 41        |
| Manutención bajo condiciones de laboratorio .....                   | 44        |
| Identificación Preliminar de Especímenes .....                      | 44        |
| Identificación taxonómica .....                                     | 45        |
| <b>V RESULTADOS .....</b>                                           | <b>46</b> |
| <b>VI DISCUSIONES Y CONCLUSIONES .....</b>                          | <b>58</b> |
| <b>VII RECOMENDACIONES .....</b>                                    | <b>62</b> |
| <b>VIII REFERENCIAS .....</b>                                       | <b>63</b> |
| <b>IX APENDICES .....</b>                                           | <b>68</b> |
| A. Claves Taxonomicas del grupo sonora .....                        | 68        |
| B. Claves Taxonomicas de extremidades y palpos en las especies de   |           |
| loxosceles de Sonora México .....                                   | 69        |

## LISTA DE FIGURAS

| Figura                                                                                                               | Página |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 Especies de <i>Loxosceles</i> en México .....                                                                      | 8      |
| 2 Distribución de <i>Loxosceles</i> en el Estado de Sonora México .....                                              | 13     |
| 3 Características de la marca de violín en la parte dorsal del tórax .....                                           | 23     |
| 4 Anatomía Interna de la Araña <i>Loxosceles</i> .....                                                               | 24     |
| 5 Mecanismos fisiopatológicos que explican la lesión típica del<br>loxoscelismo cutáneo .....                        | 31     |
| 6 Mecanismos fisiopatológicos que explican la hemólisis intravascular<br>y la insuficiencia renal aguda(IRA).....    | 33     |
| 7 Lesiones cutáneas necróticas graves en un hombre y<br>una mujer.....                                               | 36     |
| 8 Lesiones cutáneas y sistémicas mortales en un infante<br>por picadura araña de <i>Loxosceles</i> , en Sonora ..... | 39     |
| 9 Organigrama de trabajo .....                                                                                       | 43     |
| 10 Características del receptáculo seminal <i>Loxosceles seri</i> (hembra) .....                                     | 53     |
| 11 Características morfológicas del receptáculo seminal de las hembras<br>de <i>Loxosceles</i> (Grupo Sonora) .....  | 54     |
| 12 Características morfológicas de la garra <i>Loxosceles seri</i> (macho) .....                                     | 55     |
| 13 Características de los pedipalpos en las cuatro especies de<br><i>Loxosceles</i> de Sonora .....                  | 56     |
| 14 Sitios de nuevas colectas .....                                                                                   | 57     |

## LISTA DE TABLAS

| Tabla                                                                                            | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 Antecedentes sobre colectas de <i>Loxosceles sonora</i> en nuestro estado .....                | 15     |
| 2 Antecedentes de colectas de <i>Loxosceles seri</i> en el centro del estado de sonora.....      | 17     |
| 3 Antecedentes de colectas de <i>Loxosceles alamosa</i> en el Sur del estado de sonora .....     | 19     |
| 4 Antecedentes de colectas de <i>Loxosceles coyote</i> en Norte del estado de sonora .....       | 21     |
| 5 Población y número de especímenes de <i>Loxosceles</i> en diferentes estadios colectados ..... | 47     |
| 6 Ubicación de áreas de colecta y número de especímenes .....                                    | 49     |
| 7 Identificación taxonómica de 14 especímenes colectados en sus ecotopos .....                   | 51     |
| 8 Medidas de cuerpo y extremidades de <i>Loxosceles seri</i> (hembra) .....                      | 52     |
| 9 Medidas de cuerpo y extremidades de <i>Loxosceles seri</i> (macho) .....                       | 53     |

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Actualizar la biogeografía del género *loxosceles* en el Estado de Sonora, mediante nuevas colectas

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Colectar de ambientes silvestres y Peridomésticos especímenes de *Loxosceles*
- 2) Mantener bajo condiciones de laboratorio a etapas juveniles de *loxosceles*
- 3) Identificar mediante llaves taxonómicas a las especies

## RESUMEN

Actualmente se observa un mayor número de personas con problemas de araneísmo. En el Estado de Sonora se revisa la Biogeografía acerca de la araña violinista, que puede ser útil en la toma de decisiones ante la eventualidad de sufrir la mordedura de este arácnido venenoso, en la presente investigación se colectó en 4 sitios de la parte del Norte del estado, el trabajo consistió en un estudio transversal y descriptivo no se tomaron datos de humedad relativa ni temperatura ya que solo se requirió del espécimen para su clasificación. Se escogieron áreas naturales y sitios peridomésticos particularmente donde se sabía la existencia de individuos mordidos por este género. El método utilizado para la captura de las arañas fue manual una hora hombre haciendo disección de nidos de *Neotoma* spp.

La búsqueda y captura se realizó de Febrero a Julio del 2008. Para las colectas se revisaron patios, casas habitación, poniendo mucha atención en buscar debajo de piedras, pedazos de laminas, cartones, basura, ambientes que han sido descritos en la literatura como los sitios más probables de encontrar al género *Loxosceles*. Observando en las áreas naturales lo que describe la literatura en donde explica que el arácnido particularmente se encuentra solitario, etc. Los arácnidos colectados se transportaron en viales de plásticos al laboratorio de Parasitología de la Universidad de Sonora Unidad Regional Norte Caborca, se observaron sus características morfológicas, manchas que son características de las especies, se les alimento.

En total se colectaron 24 especímenes que fueron enviados al Dr. Pablo Berea para la clasificación e identificación. Se analizaron todas las arañas sin embargo los especímenes juveniles no pudieron identificarse, por carecer de un cuerpo esclerosado y al no presentar organelos definidos, estos no pudieron ser

comparados con los parámetros de las especies. Particularmente se dibujaron receptáculo seminal y pedipalpos para compararlos con los expuestos por Gertsch y col. 1983.

Se puede deducir que en el presente estudio se encontraron las especies descritas por Gertsch y col. 1983 aunque algunas no se pudieron encontrar como es *L. arizonica*, pero con los resultados obtenidos se puede comprender mas sobre la biología de las arañas del Genero *loxosceles*, su hábitat, el daño que pueden provocar la mordedura por el arácnido. También se aportaron nuevos sitios de colectas, y se definió que las especies pueden ser mantenidas bajo condiciones de laboratorio, observando las mudas y características.

Aunque existe muy poca información sobre la relación de estas especies y su mordedura, como lo indica Álvarez y col. 2008 donde plantea que no hay evidencia reciente que documente la incidencia de mordeduras y se asume que las incidencias por la mordedura de estas arañas son relativamente raras en nuestro medio.

Los hallazgos sobre nuevos sitios de colectas que se presentan en este trabajo, la evidencia de la toxicidad del veneno de las especies sonorenses y los casos de mordeduras a lo largo del territorio, demuestran la importancia y relevancia del estudio, sin embargo hace falta más investigación de esta especie.

## I INTRODUCCIÓN

El género *Loxosceles* comprende arañas de importancia médica, por causar necrosis cutánea en el área de la mordedura, su nombre común es araña violín o araña del rincón. Miden aproximadamente de 1 a 3cm de longitud incluyendo las patas, son de color café oscuro aunque su tonalidad puede variar a colores más claros. En su cefalotórax, poseen una marca en forma de violín y a diferencia de otras arañas tienen 3 pares de ojos dispuestos en triangulo, lo cual es distintivo de la especie. Olvera y col. 2007

Es un grupo de artrópodos abundante en todos los continentes (excepto en la Antártica) no obstante, de las más de 38 mil especies reconocidas mundialmente sólo unas 180 (0.47 %) se defienden de manera agresiva y presentan quelíceros lo suficientemente grandes para penetrar la piel humana.

En América se han descrito 101 especies, de las cuales 39 se encuentran en México, *Loxosceles Laeta*, es la especie más estudiada así como también *L. rufipes*, *L. gaucho*, *L. intermedia*, *L. reclusa* y *L. rufescens* Maguiña y col. 2004.

En el estado de Sonora, los registros más antiguos sobre estas arañas, datan de 1947 cuando B. Malkin colectó machos y hembras en Guaymas, para 1953 el mismo investigador colectó un macho en el Desemboque, en 1954 Gertsch colectó dos especímenes hembras a diez millas al Este de

Álamos, posteriormente Gertsch y col. 1983, estudiaron y registraron a 4 especies de arañas Loxosceles: *Loxosceles seri*, *Loxosceles coyote*, *Loxosceles sonora* y *Loxosceles alamosa*. Que se supone están a lo largo y ancho de nuestra entidad.

Recientemente Hurtado y Sotelo en 2005, hicieron una recopilación de información sobre la importancia de estudiar áreas de riesgo en nuestro estado, ya que se desconoce la frecuencia de accidentes ocasionados por el género Loxosceles. Particularmente estos investigadores, estudiaron 18 casos de niños aparentemente mordidos por Loxosceles, que fueron atendidos en el Hospital Infantil de Hermosillo y un caso fatal en un infante de tres meses que murió por la picadura de Loxosceles. (Comunicación personal).

Este trabajo pretende aportar conocimiento sobre nuevos sitios de colectas de las especies de loxosceles sonorenses para actualizar su biogeografía, saber su distribución es de importancia epidemiológica si consideramos que eventualmente se presentan personas mordidas por estos arácnidos en nuestra comunidad.

## II ANTECEDENTES

### Biogeografía del Género *Loxosceles* a nivel mundial

En el viejo continente, países como España, Finlandia y Túnez registran algunas especies venenosas como *Loxosceles rufescens*, *Loxosceles laeta*, *Loxosceles taino*, capaces de provocar cuadros importantes de intoxicación humana. En España, *Loxosceles rufescens* es considerado el agente causal de loxoscelismo cutáneo, aunque se le clasifica como subtroglófila es decir que vive parte del año refugiada en cuevas y cuando permanece en el exterior pasa el día bajo piedras o en lugares sombreados. Ramos y col. 2008, Montserrat y col. 2008.

El mayor porcentaje de especies se encuentra en México 40.6% (41 especies), seguido de Perú con 18.8% (19 especies), EE. UU. con 11.9% (12 especies), Argentina 10.1% (10 especies), Sudáfrica 4% (4 especies), Guatemala, Ecuador, Jamaica 3% (3 especies), El Salvador, Panamá, Colombia, Cuba, Grandes Antillas, Bahamas, Paraguay, Etiopía, China, Guinea 2% (2 especies), Belice, Costa Rica, Bolivia, Chile, Venezuela, Curacao, Islas Vírgenes, España, Túnez, Costa de Marfil, Namibia, África del Este, Tanzania, Somalia, Finlandia 1% (1 especie). Ramos y col. 2008.

#### a) Especies de Loxosceles en Latinoamérica

De las 101 especies en el continente americano, 87 se encuentran distribuidas al Norte, Centro y Sudamérica. De hecho, se distribuyen ampliamente en regiones con clima tropical y templado, sus biomas identificados son: bosque templado, bosque lluvioso, pastizal templado (sabana), chaparral y desierto o duna. Ramos y col. 2008.

En Argentina ocupan el segundo lugar (cerca del 30 %) entre las mordeduras por arañas y representan el 4% del total de accidentes por animales venenosos *L. laeta*, aunque también se ha citado la presencia de *L. hirsuta* en Buenos Aires y Misiones, como de otras tres especies sin importancia sanitaria. Roodt y col. 2002. Además, su mordedura puede infectarse secundariamente por microorganismos como *Clostridium spp*, *Mycobacterium spp* y *Staphylococcus aureus*. Ramos y col. 2008.

En Brasil 7 especies han sido identificada pero se cree que tres son las que producen mayor índice de mordidas estas son: *L. intermedia*, *L. gaucho* y *L. laeta*. De 1990 a 1993 el ministerio Brasileño ha recibido 17,781 reportes de arácnidos de los cuales el 36% han sido por loxosceles. En el Estado de Parana en la área metropolitana de Curitiba, se reportan cerca de 3,000 mordeduras por loxosceles anualmente, así mismo como en el estado de Santa Catarina se han observado 487 casos de accidentes de este arácnido en 1998.

En 28 casos se identificó a *L. gaucho*, en 5 *L. laeta*, otros no fueron identificados Appel y col. 2005.

En la zona central se le encuentra en 41% de las viviendas urbanas y 24% de las rurales. Los grupos etarios mas afectados corresponden a las primeras cinco décadas. También se encuentran en establecimientos hospitalarios y recintos académicos. Ramos y col. 2008.

Los accidentes producidos por estas arañas, son muchas veces difíciles de identificar; así en Chile, Schenone refirió que los pacientes vieron a la araña sólo en un 60.2% y en 17.7% fue posible identificar a la *Loxosceles laeta*. En 1987, Kemper, estudiando 14 casos de IRA por Loxoscelismo en el Hospital Cayetano Heredia, encontró una letalidad del 43%; el 75% de fallecimientos se produjeron en las primeras 36 horas de hospitalización.

En otras investigaciones como la de Maguiña y col. 2004, se estudió y reportó 89 pacientes con loxoscelismo en niños; de ellos 9 fallecieron (10.1%), siendo la letalidad para la forma víscero hemolítica de un 18% (9/50) y ninguno para la forma cutánea. Además, estos investigadores estudiaron en forma abierta y prospectiva 155 pacientes con loxoscelismo, y sólo 15 presentaron una leve complicación ulcerativa necrótica.

Se tuvo un total de 46 pacientes con cuadro cutáneo de loxoscelismo, la edad varió en un rango entre 13 a 45 años, siendo la media de 25 años, el sexo predominante fue el masculino en un 58 % de los pacientes estudiados. Ciro Maguiña y col. 1997.

Durante el 2005 en Chile se estudiaron 15 casos de loxoscelismo en niños lo cual se mostró que 10 casos presentaron Loxoscelismo Cutaneo (LC) (66.7 %) mientras que 5 (33.3%) presentaron loxoscelismo cutáneo visceral (LCV). Solamente un niño falleció (6.7%).

De igual manera, un estudio epidemiológico realizado en esta misma ciudad Chilena, por Zambrano y col. 2005 comunicaron de un total de 207 hogares investigados, 102 (49,2%), mostraron la presencia de *L. laeta*. Es, quizá, por esta razón que en Antofagasta la mordedura por araña de los rincones no es un motivo inusual de consulta.

En Estados Unidos Gertsch y Mulaik en 1940 describieron por primera vez en Texas a *Loxosceles reclusa*. La distribución de la especie varió del Centro de Texas hasta el sur de Kansas, a través de Missouri y el norte de Tennessee, Alabama, y el sur de Mississippi. Después otros investigadores como Gorham en 1968 y 1970 añadieron Illinois, Kentucky y el norte de Georgia. Más tarde, aumentaron Nebraska, Iowa, Indiana y Ohio, con introducciones dispersas en otros estados, incluyendo Florida donde los arácnidos fueron encontrados en camiones y automóviles, ocultos en maletas, cajas, y diversas cargas comerciales.

En el Estado de Oklahoma, de los Estados Unidos, se reportan anualmente cerca de 100 casos de mordeduras por esta araña. En ese país los accidentes predominan en la parte del oeste medio y sur, aunque la araña se puede encontrar en todo su territorio.

Hay reportes de otras especies de la familia *loxoscelidae* como: *L. desertica*, *arizonica* y *apachea*, que se encuentran en los estados que colindan con México. *L. laeta* se distribuye desde el Suroeste de Nebraska al Sur de Ohio, Georgia y en Texas. *L. arizonica* y *L. deserta* habitan en Arizona, Nevada, New México, Texas, Uta y sur de California. *L. rufescens* a lo largo y ancho de la costa del Golfo de México. Da Silva y col. 2004.

La última descripción del género hecha por Gertsch y Ennik (1983) informaron de colectas en Arizona, California, Colorado, Florida, Maine, Minnesota, New Jersey, New Mexico, New York, North Carolina, Wyoming y Tamaulipas (México) [la informaron de Ontario (Canadá) en el registro de esta publicación posteriormente resultó ser una muestra de *Loxosceles rufescens* (Dufour); R. Vetter, personal comunicación, 2001]

#### b) Especies de *Loxosceles* en México.

En México las especies que se encuentran distribuidas a lo largo del país desde la parte Norte, Central y Sur de México son: Boneti, Zapoteca, misteca, nahuana, yucatana, bolivari, colima, tehuana, sonora, coyote, alamosa, seri, deserta, arizonica, apachea, aranea, aurea, baja, barabara, belli, candela, carmena, chinateca, devia, huasteca, insula, luteola, mulege, palma, rothi, tenango, teresa, tlacolula, valdosa, jaca, manuela, y 2 ultimas descubiertas Greta y Alagón. Gertsch y col. 1958. Ver fig. 1.

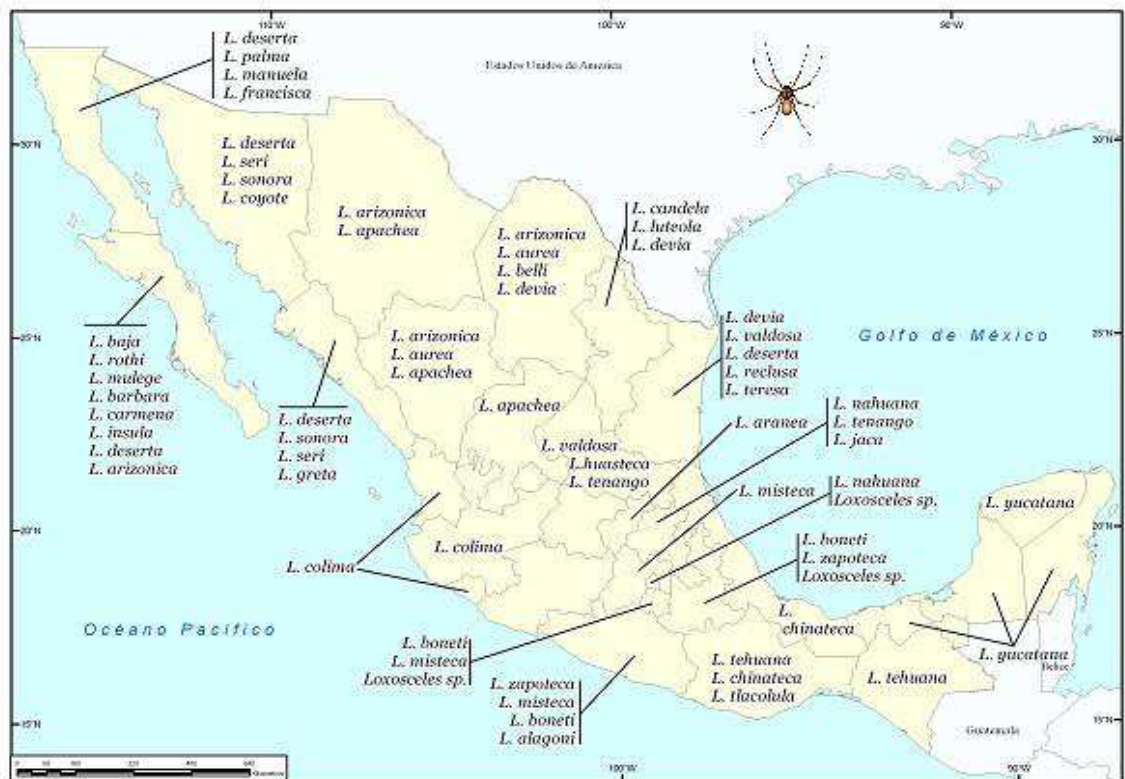


Figura 1. Especies de *Loxosceles* en México.

Tomado de Ramos y col. 2008

En la zona norte del país destacan *L. reclusa*, *L. devia*, *L. seri*, *L. Apachea* y *L. sonora*. El estado que cuenta con el mayor número de especies es Baja California Sur, con ocho; seguido por Tamaulipas con 5; Baja California Norte, Sonora, Sinaloa, Coahuila y Guerrero con 4. *L. Deserta* principalmente en los desiertos de Sonora y Mojave, en el Valle de San Joaquín y áreas adyacentes de México (Baja California Norte y Sur). Héctor Gabriel Ramos y col. 2008.

En el estado de Nuevo León se ubican las especies *L. devia*, *L. candela*, *L. belti*, esta última como primer registro; y *devia*, es la especie más frecuente seguida por *L. candela*, *L. belti*. Hay una relación entre *L. Devia* y *L. Candela* además de *L. Devia* y *L. Candela* para los municipios de Monterrey y García, respectivamente.

Los estados mexicanos que presentan una sola especie son; Yucatán (*L. yucatana*), Tabasco (*L. yucatana*), Veracruz (*L. chinateca*) y Chiapas (*L. tehuana*), así como en la región fisiográfica del Sistema Volcánico Transmexicano: Nayarit, Jalisco y Colima donde predomina *L. colima*. Hector Gabriel Ramos y col. 2008.

En Chiapas, *L. tehuana* es endémica, la segunda araña más venenosa y la mayor parte de personas afectadas pertenece al medio rural. Sólo hay tres entidades en las que no se tiene registro de la presencia de *Loxocles*: Aguascalientes, Guanajuato y Michoacán.

*L. deserta* y *L. boneti* son arañas de amplia distribución en territorio mexicano y de las principales especies involucradas en el envenenamiento humano, junto con *L. reclusa* y *L. arizonica*, mientras que para Sudamérica lo son *L. laeta*, *L. spadicea*, *L. Rufescens* y *L. gaucho*. La presencia de *L. reclusa*, una de las más venenosas junto con *L. laeta*, se reporta en Tamaulipas Ramos y col. 2008.

Asimismo, se sabe de la presencia de *L. reclusa* en territorio mexicano sobre la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta Centroamérica, habitando zonas cálido-húmedas y semisecas. En general, se distribuyen en un rango repetitivo del nivel del mar hasta unos 2,500 msnm.

Las últimas especies descritas son *L. Greta* y *L. alagoni*, ubicadas en Sinaloa y Guerrero, respectivamente. Ramos y col. 2008

Se han registrado casos de Loxoscelismo en Veracruz, Puebla, Morelos y el Distrito Federal Hoffman (1976), Gertsch (1983), Berea (2003) señalan con precisión la entomogeografía de las 41 especies reconocidas en México, de las cuales 30 (78 %) son endémicas. Sin embargo, no es posible asociar con certeza las especies relacionadas con los casos del arañismo necrótico, debido a que la mayoría de veces no se identifica detalladamente al artrópodo.

Es importante considerar su amplia distribución, la característica endémica de algunas especies y la capacidad de adaptación de estas arañas a los diferentes hábitat, con las variaciones topográficas y meteorológicas

características de nuestro país, factores que influyen considerablemente en la predisposición a los accidentes aracnídicos. Ramos y col. 2008.

Los estados de la República que han presentado una mayor incidencia de estos arácnidos son Sonora y Chihuahua; es menor en el Distrito Federal, Hidalgo y el Estado de México, mientras que en la Península de Yucatán no se han registrado casos pero sí está identificada la araña en esta zona.

Sánchez Villegas subrayó que ante la manifestación de dolor, comezón intensa, inflamación y presentar alrededor de la parte afectada cambios de coloración, es necesario acudir de inmediato al médico o a un centro de atención a intoxicados. Sánchez villegas 2007.

La Secretaría de Salud del estado de Jalisco, reportó en el año 2000 a través del Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE), 58 casos por araña venenosa con la clave 58, que tiene el inconveniente de incluir contacto tóxico y traumático con avispones, avispas, abejas y otros animales venenosos.

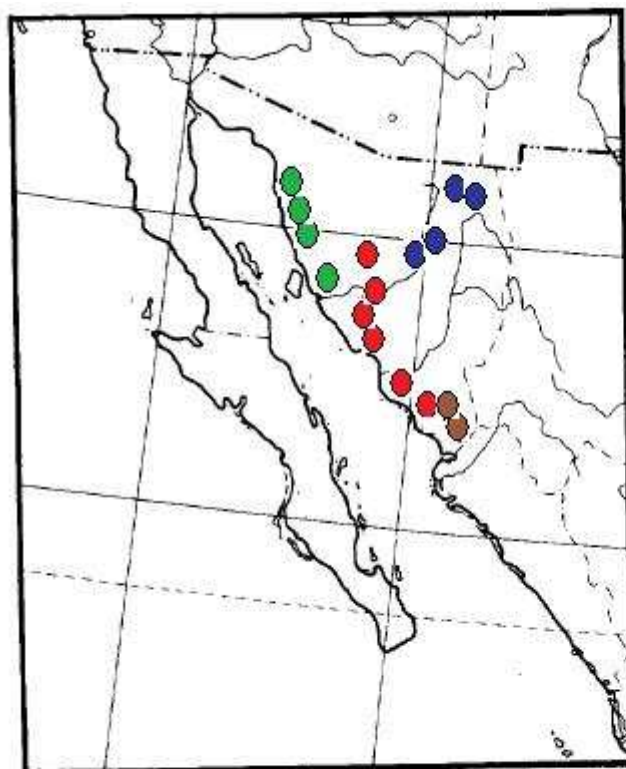
Por lo tanto, es difícil diferenciar el número específico de mordedura por araña venenosa Secretaria de Salud 2000. En el 2004 se registraron 7,595 casos de intoxicación por animales venenosos (en los que se incluye la mordedura por araña), contra 6,649 de 2005. Esto representa una incidencia de 97.6 casos por 100 mil habitantes, ubicando a Jalisco 5to lugar nacional, precedido de los Estados de Sonora, Sinaloa Nayarit y Guanajuato. Secretaria de Salud 2000.

Durante el 2007, se registraron 27 muertes en personas adultas y 16 pacientes pediátricos tratados con éxito en el Centro de Toxicología del IMSS en el DF. También en el 2007, más de mil personas sufrieron intoxicaciones por animales ponzoñosos. México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial por estos padecimientos. México ante el incremento de intoxicaciones por animales ponzoñosos, que afectó durante 2007 a más de mil personas a nivel nacional, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con sede en Morelos, desarrollaron un anti veneno de cuarta generación contra la mordedura de la araña violinista.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) la araña violinista no se incluye en la lista de animales ponzoñosos esto ha conducido a casi tres mil personas a la sala de urgencias durante los últimos 3 años. Ramos y col. 2008.

#### Espécies de *Loxosceles* en Sonora

Gertsch y Mulaik 1958 describieron las diferentes especies de *loxosceles* en Sonora: *Loxosceles seri*, *Loxosceles sonora*, *Loxosceles coyote* y *Loxosceles alamosa*, estas, se distribuyen a todo lo largo y ancho del estado, confinadas en diferentes ambientes. Además, hay información de la existencia de *Loxosceles deserta* y *Loxosceles arizonica*, que se traslapan en el área fronteriza Sonora-Arizona (Ver figura 2).



*Loxosceles seri*  *Loxosceles coyote*  *Loxosceles alamosa*   
*Loxosceles sonora* 

Figura 2. Distribución de *Loxosceles* en el Estado de Sonora México  
 Tomado de Gertsch y Mulaik 1983.

Hurtado y Sotelo 2005 en el Hospital Infantil de Sonora México plantean que se desconoce la frecuencia de accidentes por la mordedura de la araña *Loxosceles* nuestro estado. Sin embargo, en nuestro país los reportes son aislados por lo que es necesaria mayor investigación al respecto.

A continuación, se describe biogeografía, patrón de color, medidas de las especies y record de colectas.

a) *Loxosceles sonora*

Esta especie, toma el nombre específico del estado de Sonora Mexicano, en base a especímenes con parentesco alopático de *L. deserta*, se describe un epigynum transversal con receptáculos estrechos, lóbulos, embolo del palpus de anchura fina. La hembra mide 6.6mm posee un tórax de 3mm de longitud y 2.7mm de ancho y un abdomen de 4mm de largo y 2.5mm de ancho. El caparazón es color naranja oscuro con igualdad en las partes cefálicas y naranja en las partes marginales en lugares torácicos. El clypeus mide 0.35mm de longitud, el diámetro del ojo mide 0.18mm.

El Macho mide 6.8mm de largo un tórax de 3mm de longitud por 2.7mm de ancho, un abdomen de 4mm de longitud por 2.3mm de ancho, el patrón de color es igual que en la hembra

La distribución de esta especie se localiza en la parte costera de Sonora y en la parte adyacente de Sinaloa. Se describen colectas en la parte norte de el Estado de Sonora, por ejemplo ( Ver tabla 1). Gertsch y col. 1983.

Tabla 1. Antecedentes sobre colectas de *Loxosceles sonora* en nuestro Estado.

| Distribución | Año  | Ubicación           | Sexo    |
|--------------|------|---------------------|---------|
| Guaymas      | 1962 | Norte               | macho y |
|              | 1964 | Guaymas             | hembra  |
|              | 1965 |                     |         |
| Hermosillo   | 1963 | Sur<br>Hermosillo   | macho   |
|              | 1966 | Norte<br>Hermosillo |         |
| Navojoa      | 1954 | Sureste<br>Navojoa  | macho   |
|              | 1965 |                     |         |
| Álamos       | 1954 | Este Álamos         | macho   |
|              |      |                     | hembra  |

Tomado de Gertsch y col. 1983.

*b) Loxosceles seri*

Esta especie, se ha descrito a lo largo de la costa del estado, la hembra, posee un receptáculo con un solo lóbulo levemente curvado presentándose cerca del centro de los émbolos de palpos masculino más largos que el bulbo mas agrandado del medio del ápice.

La especie toma el nombre específico de la tribu seri que viven en la parte costera Norte del estado. La hembra mide 5.7mm de largo, posee un tórax de 2.4mm de longitud por 2.2mm de ancho, un abdomen de 3.5mm de longitud por 2.5mm ancho. La coloración es uniforme de color oro amarillo que contornea la parte cefálica y la sutura mediana. Tiene un abdomen blanquecino y ojos medianos.

El Macho mide 5.8mm posee un tórax 2.7mm de longitud por 2.3mm de ancho, un abdomen 3.25mm de largo por 1.7mm de ancho. La coloración y la estructura son parecidas a la de la hembra. El récord de colectas de esta especie, son muy antiguos (Ver Tabla 2). Gertsch y col. 1983.

Tabla 2. Antecedentes de colectas de *Loxosceles seri* en centro del Estado de Sonora.

| Distribución | Año  | Ubicación              | Sexo                       |
|--------------|------|------------------------|----------------------------|
| Desemboque   | 1953 | Estero de Sargento     | Hembra                     |
| Puerto Kino  | 1963 |                        | Macho                      |
| Punta Tepoca | 1970 | Al Sur de Punta Tepoca | Macho<br>Hembra<br>Juvenil |

Tomado de Gertsch y col. 1983.

c) *Loxosceles alamosa*

Esta especie, se ha descrito en la parte sur del estado de Sonora, particularmente en Álamos de ahí toma su nombre específico *L. alamosa* presenta receptáculos del epigynum moderadamente separados, cada uno con un lóbulo principal flanqueado por uno o dos ramificaciones, el embolo del palpus Masculino es la mitad del ápice y el ancho del Bulbo.

Las características morfológicas básicas de la hembra, mide 10mm de largo, un tórax de 3.7mm de longitud por 3.1 de ancho, un abdomen de 6.5mm de longitud por 3.5 de ancho. Su cuerpo es de color amarillento marrón, igual en la parte cefálica. Posee Ojos medianos anteriores.

El macho mide 7.7mm de largo, un tórax de 3.5mm de longitud por 3mm de ancho, un abdomen de 4.3mm de longitud por 2.5mm de ancho, su patrón de color oscuro. Los ojos medianos y anteriores. La distribución de esta especie es al sur del Estado de Sonora en la región de Álamos Sonora (Ver Tabla 3). Gertsch y col. 1983.

Tabla 3. Antecedentes de colectas de *loxosceles alamosa* en el sur del Estado de Sonora.

| Distribución     | Año  | Ubicación              | Sexo            |
|------------------|------|------------------------|-----------------|
| Sierra de Álamos | 1954 | Este de Álamos         | macho<br>hembra |
|                  | 1972 | Este Sierra de Álamos  | hembra          |
|                  | 1972 | Norte Sierra de Álamos | macho           |

Tomado de Gertsch y col. 1983.

d) *Loxosceles coyote*

Esta especie, toma el nombre específico de *Canis letrans* el coyote Mexicano. Se distribuye en la parte Norte-Este del estado hacia el área serrana. En base especímenes alopático de *deserta*; posee un receptáculo del epigynum subtrianfular con un lóbulo elevado fino, los émbolos del palpo masculino son, esencialmente rectos, con un pequeño gancho afilado.

La hembra mide 7.7mm de largo un tórax de 3.6mm de longitud por 3mm de ancho y un abdomen de 4.5mm de longitud por 2.5 de ancho. Su caparazón es de color naranja oscuro con marcas oscuras débiles que contornean la parte cefálica, tiene partes oscuras a lo largo de los márgenes laterales. El abdomen tiene un color gris, posee ojos medianos.

El Macho mide 7.7mm de largo un tórax de 3.6mm de longitud por 3mm de ancho. Un abdomen de 4.3mm de longitud por 2.3mm de ancho, su patrón de color y tamaño de los ojos es idéntico a los de la hembra. Esta especie se localiza en la parte Norte de Sonora (Ver tabla 4). Gertsch y col. 1983.

Tabla 4. Antecedentes de colectas de *Loxosceles coyote* en el Norte del estado de Sonora.

| Distribución     | Año  | Ubicación               | Sexo            |
|------------------|------|-------------------------|-----------------|
| Moctezuma        | 1960 | Noroeste de Moctezuma   | macho           |
| Rancho los Banos | 1966 | Pulpito                 | macho           |
| Agua Prieta      | 1972 | Suroeste de Agua Prieta | hembra<br>macho |

Tomado de Gertsch y col 1983.

### Características Morfológicas de *Loxosceles spp*

El género comprende arácnidos del Phylum artrópoda, subfamilia Chelicerata, Clase arácnida, Orden araneae, Suborden labidognatha, Familia Sicariidae y Genero *Loxosceles*. Son fácilmente confundibles con muchas especies no venenosas, sin embargo de acuerdo a sus características morfológicamente tienen una cabeza unida al cefalotórax donde resaltan 3 pares de ojos dispuestos en triangulo. Además en este segmento también están los apéndices alimenticios y locomotores. Ver figura 3.

*Loxosceles sp.* es de hábito nocturno generalmente intradomiciliada. Son arañas sedentarias, no agresivas y en general muerden cuando son molestadas en su hábitat, huyen de la luz solar. Se les encuentra cohabitando la vivienda humana detrás de cuadros, muebles y otros objetos, dentro de lo roperos y en las grietas de las paredes, así como en todo lugar poco aseado, de poco movimiento. Roodt y col. 2002. En la parte frontal de su cabeza, se encuentra un par de quelíceros, estos son los que comúnmente conocemos como colmillos aunque una mejor analogía será la de un dedo muy especializado ya que cumple con varias funciones como la de capturar a la presa, inyectar veneno y macerar sus alimentos. Los quelíceros se componen de dos partes; la base y el colmillo que termina en una sección esclerosada muy dura con una abertura en la punta, donde desembocan los conductos que están unidos a las glándulas de veneno (Ver figura 4).

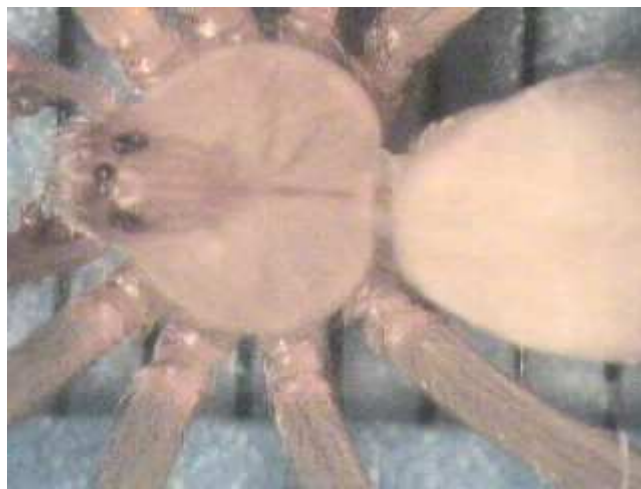


Figura 3. Características de la marca de violín en la parte dorsal del tórax.

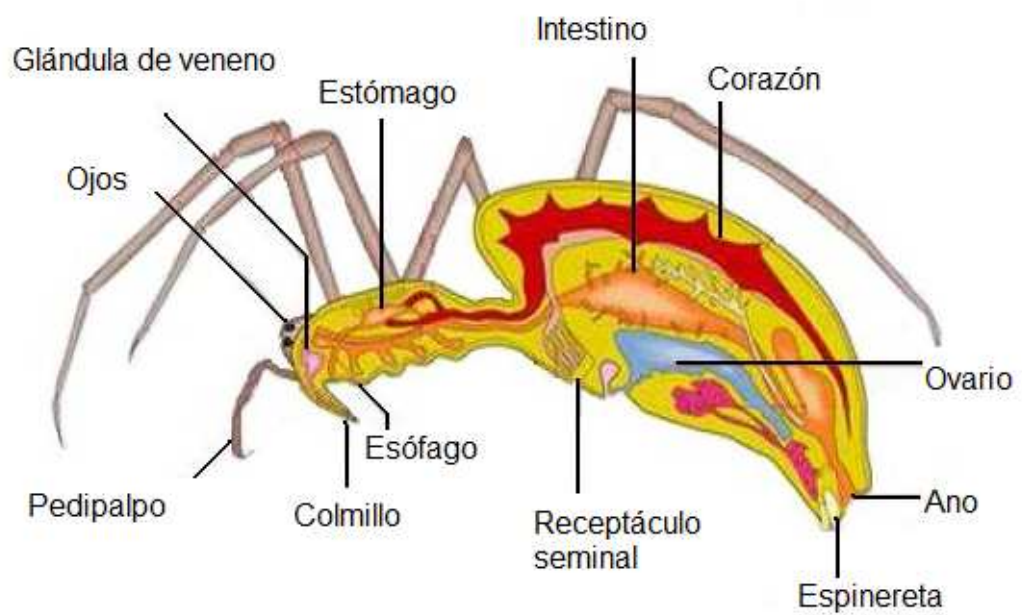


Figura 4. Anatomía Interna de la Araña Loxosceles.

Berea 2003.

A los lados de los quelíceros, encontramos un par de pedipalpos u órganos táctiles que parecen pequeñas patas en las hembras y que en los machos cumplen además, una función reproductora al estar modificados para el transporte y la inoculación del semen durante la copula. Después de los pedipalpos están los 4 pares de patas o apéndices locomotores, están formadas por un fémur, tibia, metatarso y tarso, presentan un par de uñas tarsales en el último segmento. Berea 2005.

Las piernas son delgadas y de color naranja oscuro o de color marrón rojizo. En taxonomía, estas están numeradas de adelante hacia atrás con números romanos (I, II, III, IV). En las hembras, la longitud de las piernas son más largas por ejemplo el segmento II tiene 18mm de longitud, y el tramo III es de unos 15mm. Gertsch y Mulaik 1983. En el macho las piernas se enumeran II, I, IV, III, y el tramo II es de 24mm y la pierna III mide unos 17mm.

Finalmente está el opistosoma (abdomen) está cubierto de finas estructuras parecidas a vellos de las patas. En las hembras, esta sección del cuerpo es ligeramente mayor que en los machos ya que llegan a medir de 4 a 6mm de largo con un diámetro total de 3 a 5mm, según la especie. Mientras que en el macho, es más esbelto, tienen un abdomen de 4 a 5mm de largo con un diámetro total de 3 a 6mm. Ambos sexos llegan a pesar hasta 0.5g. Las patas en el macho son más largas que en las hembras. Berea 2003.

## Biología y Hábitat

La araña violín presenta un comportamiento huidizo, es sedentaria y nocturna se le suele encontrar en el campo, bajo piedras y troncos. Se adapta bien a vivir cerca de los seres humanos (sinantropía), formando grandes colonias en los montones de tejas o piedras y cacharros viejos de los traspatios. Dentro de las casas se le encuentra en lugares de poco movimiento, frescos y oscuros como detrás de cuadros y ropa. Su telaraña es blanca y rastrera muy fina con detritus parecida a una ligera capa de algodón con rastros. Ramos y col. 2008. Cuando es sorprendida busca refugio en el primer lugar que encuentra que puede ser ropa colgada en la pared, camas, toallas, etc.

*Loxosceles* llega a su estado adulto y de madurez sexual después de 7 u 8 mudas y esto es, después de unos 6 a 8 meses según las condiciones ambientales. Llega a vivir hasta 5 años, es muy resistente a condiciones adversas, sobreviviendo meses sin tomar agua o alimento además soporta rangos de temperatura de 8 a 40 grados celsius Ramos y col. 2008.

Su alimentación es a base de pequeños insectos como moscas, polillas y pequeños artrópodos, los cuales caza en la oscuridad o atrapa en su tela. Inmoviliza a sus presas con una toxina que almacena en un aparato venenoso ubicado en el cefalotórax, compuesto por glándulas continuas, revestidas por un epitelio secretor y rodeado por células musculares.

### Ciclo vital

La araña violín se reproduce en las estaciones de primavera y verano (marzo-agosto), cuando las condiciones son mejores y hay mayor disponibilidad de alimento por las lluvias. Su reproducción es sexual. Presentan un cortejo, una vez que el macho y la hembra han establecido contacto continuo la hembra entra en estado de catalepsia, levanta el cefalotórax y sus primeros pares de patas son llevados a los costados gracias a que el macho con el segundo par se apoya en la cara inferior para extender los palpos introduciéndolos simultáneamente en el aparato femenino.

La copula dura unos pocos segundos y puede repetirse tres o cuatro veces. Parra y col. 2002.

La gestación dura de 20 a 35 días, al ser arañas con dimorfismo sexual y desarrollar una metamorfosis incompleta la hembra coloca los huevos en ootecas que contienen en promedio 88 huevos (mínimo 29 y máximo 138) son blanquecinos amarillentos y de diámetro entre 1.1 a 1.2 mm. Estos, dan origen a pequeñas arañas que después de tres estados (9 a 12 mudas) y en un tiempo de 315 días para hembras y 406 días para machos, llegan al estado adulto.

Bajo condiciones de laboratorio se ha contabilizado una vida media mayor de 696 días para machos que se han apareado y 1155 días para machos vírgenes. 1536 días para hembras fecundadas y 1894 días para hembras vírgenes. Parra y col. 2002.

Debido a que son arañas haploginas no existen órganos femeninos exteriores que indiquen que las hembras han alcanzado un estado adulto. Sin embargo, cierto oscurecimiento en el cefalotórax y una mayor nitidez en el pliegue epigástrico, permite advertir al ojo experimentado cuando una hembra adquiere su madurez sexual. Los caracteres que indican la edad madura de un macho es la transformación del palpo en aparato copulador y el aumento de longitud de sus patas. Parra y col. 2002.

### III IMPORTANCIA MÉDICA DE LOXOSCELES

La Organización Mundial de la Salud considera cuatro géneros de arañas de verdadero interés médico por las manifestaciones clínicas y la letalidad de sus venenos, tres de ellos pertenecen al orden Araneomorphae, a saber: *Latrodectus*, familia Theridiidae; *Loxosceles*, familia Loxoscelidae; *Phoneutria*, familia Ctenidae. El cuarto corresponde al orden Mygalomorphae (*Atrax*, familia Hexathelidae). Ramos y col. 2008.

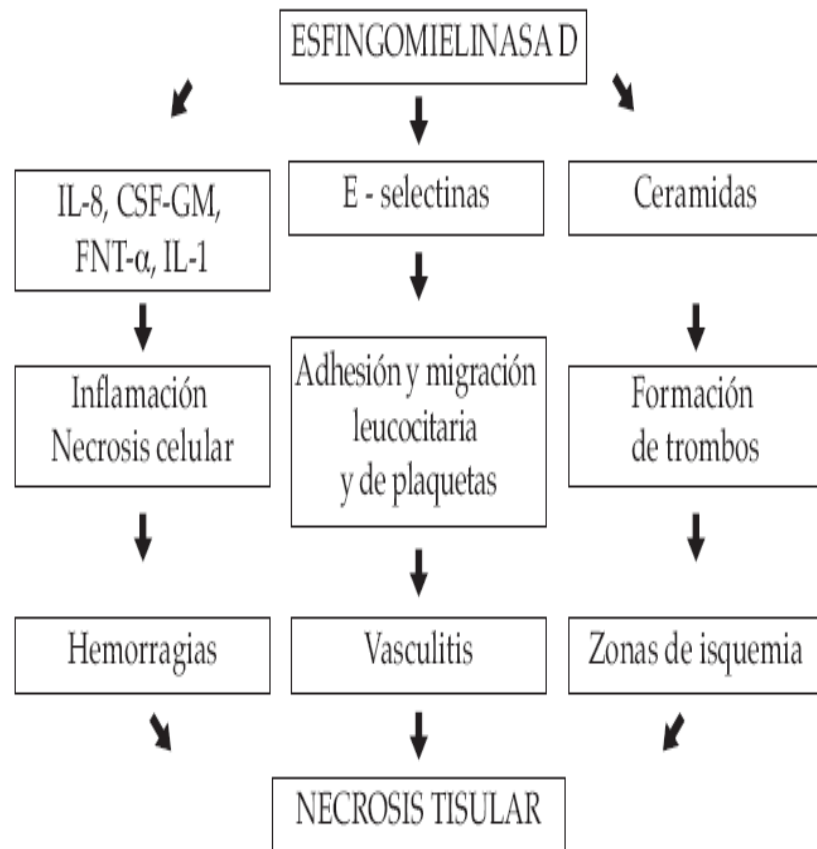
El veneno de la familia Loxoscelidae tiene al menos, nueve componentes; entre estos: las enzimas (hialuronidasa, Desoxirribonucleasa, ribonucleasa, fosfatasa alcalina, lipasa y esfingomielinasa D). La Esfingomielinasa D es la causa principal de la necrosis y hemólisis que ocasiona este veneno. Todas estas enzimas al encontrarse en el tejido, causan una reacción inflamatoria mediada por el ácido araquidónico, prostaglandinas e infiltración de los neutrófilos; esto a su vez, da lugar a una vasculitis intensa, con la oclusión de la microcirculación local y ocasionalmente hemolisis, trombocitopenia y signos de coagulación intravascular diseminada ( CID ). Hurtado y col. 2005.

El mecanismo de acción del veneno es poco conocido, de modo que se han dado varias explicaciones posibles una de ellas es la acción directa, mediada por complemento mecanismo que lleva a la hemólisis. Roodt y col. 2002.

El envenenamiento por loxosceles tiene dos efectos importantes desde el punto de vista clínico, su acción dermonecrótica y su efecto hemolítico, la intensidad de esta reacción depende de la cantidad del veneno inoculado, así como la sensibilidad de la persona a sus componentes. La mordedura puede pasar inadvertida, pero al cabo de unas horas aparece el dolor en el sitio afectado, como el de una quemadura de cigarrillo, hay malestar general puede haber fiebre, prurito eritema, edema en el área de la mordedura que van evolucionando con el paso de las horas al igual que los síntomas. Hurtado y col. 2005.

#### Características y Mecanismo de acción de la toxicidad de veneno de loxosceles

El veneno, producido en poca cantidad tiene una acción dermonecrotizante, hemolítica, vasculítica y coagulante. La picadura inyecta de 0,1 – 1,4µl. Una fracción es la esfingomielinasa D y otros componentes como la hialuronidasas que se relacionan con su difusibilidad . Cabrerizo y col. 2009. Localmente se produce una reacción inflamatoria con aumento de la liberación de citoquinas, expresión de selectinas, activación del complemento, agregación plaquetaria, y abundantes neutrófilos en los tejidos con producción de zonas de obstrucción (isquemia), hemorragias (equimosis), e inflamatorias y necróticas que le confieren un aspecto marmóreo a la lesión. Cabrerizo y col. 2009 (Ver figura 5).



IL-8: interleuquina 8, CSF-GM: factor estimulante de colonias granulocito macrofágico, FNT-alfa: factor de necrosis tumoral alfa, IL-1 interleuquina 1.

Figura 5. Mecanismos fisiopatológicos que explican la lesión típica del loxoscelismo cutáneo.

Tomado de Cabrerizo y col. 2009.

Acompañando el cuadro cutáneo puede existir compromiso sistémico que se manifiesta por hemólisis que conduce a la insuficiencia renal, se debe a la activación de proteasas endógenas de la membrana eritrocitaria, por las esfingomielinasas del veneno que clivan las glucoforinas que a su vez protegen al eritrocito del complemento y provocan muerte celular Cabrerizo y col. 2009. (Ver figura 6). Este coctel enzimático, puede presentar diferencias de actividad según la edad, el estado fisiológico y el sexo de la araña. Por ejemplo, la esfingomielinasa que es una proteína de 35 kDa, llamada F35, sería la de mayor importancia, tiene tres isoformas, P1, P2 y P3, las isoenzimas P1 y P2 poseen actividad hemolítica y de dermonecrosis, la P3 es inactiva. Por otro lado, la F35 aparecería en las arañas de tercera muda, ya que no se ha podido encontrar en ejemplares más juveniles de la primera o segunda muda. Roodt y col. 2002.

Al estudiar el veneno de *Loxosceles intermedia* se ha visto actividad de metaloproteinasas que hidrolizan gelatina, fibronectina y fibrinógeno relacionadas, según algunos autores, con las hemorragias y la CID y una de estas tendría actividad dermonecrótica directa.

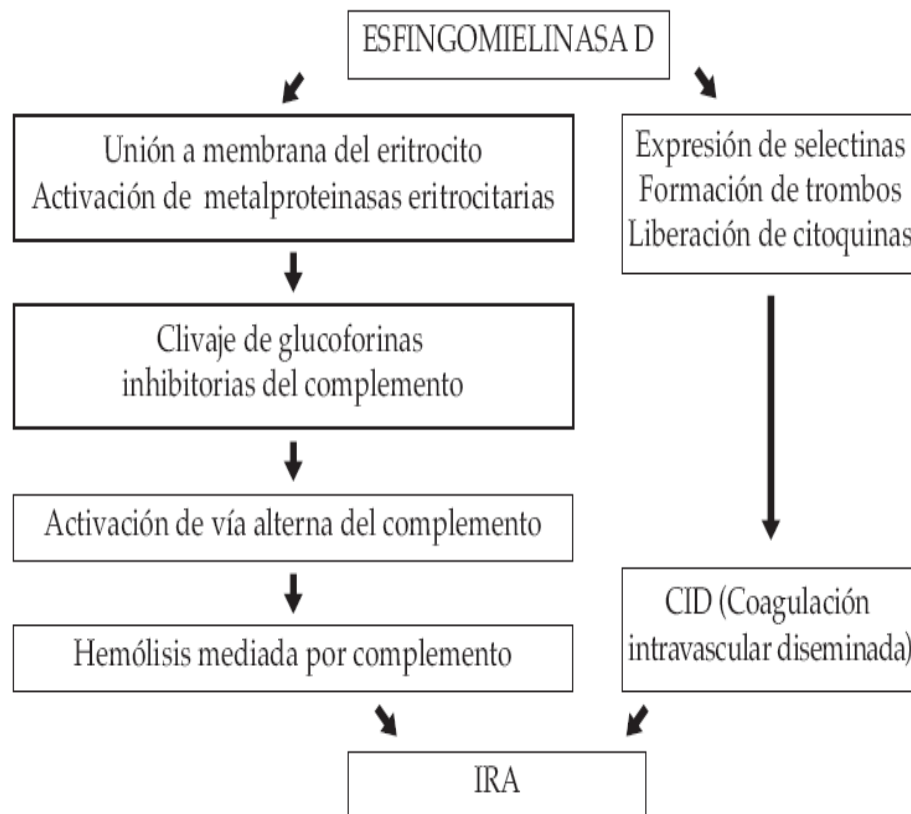


Figura 6. Mecanismos fisiopatológicos que explican la hemólisis intravascular y la insuficiencia renal aguda (IRA).

Tomado de Cabrerizo y col. 2009.

También se ha mencionado que las proteasas de serina en el veneno tendrían participación en los procesos patológicos, sin embargo, aunque se han descrito en zimogramas, estas enzimas proteolíticas todavía no se han aislado y caracterizado, por lo que su posible rol en los mecanismos fisiopatológicos, hasta el momento es hipotético. Roodt y col. 2002.

#### Loxoscelismo cutáneo

El loxoscelismo cutáneo representa entre el 74 y el 98% del total de casos, según distintas estadísticas publicadas, es un envenenamiento localizado generalmente benigno solo afecta la piel. Se presenta como una lesión bien diferenciada conocida como placa livedoide que ocurre en aproximadamente un 75% de los casos. De 24 a 48 horas de ocurrida la mordedura, la placa se encuentra claramente constituida, es de coloración y de contornos irregulares, y alcanza una extensión muy variable, entre 3mm y 35cm En la superficie suelen observarse una o más ampollas de contenido líquido o hemorrágico. Roodt y col. 2002.

Posteriormente la placa evoluciona, en la mayoría de los casos, a la formación de una costra o escara necrótica, con lo que se pierde la sensibilidad dolorosa y térmica en esta zona, mientras que en la periferia se mantiene la hiperestesia o de más dolor. La escara se desprende al cabo de 3 a 6 semanas, dependiendo de su extensión y profundidad, cediendo el dolor. Saracco y col. 2008.

La úlcera que se produce al desprenderse la escara cicatriza en plazos variables. Menos frecuente es la evolución hacia la curación con descamación, sin producirse una escara. Sólo en raras ocasiones existe una adenopatía regional, la que es más frecuente cuando existe infección piógena secundaria.

En otros casos se produce un extenso edema, sin eritema ni necrosis, especialmente cuando hay compromiso de la cara. El edema es duro, elástico y doloroso, que puede llegar a ser de gran tamaño. Todas las formas de loxoscelismo cutáneo son, en general, muy dolorosas a la palpación. Saracco y col. 2008. (Ver figura 7).

La información estadística sobre casos de este tipo de loxoscelismo no está clara, de los 2,757 accidentes por mordedura de arañas en Estados Unidos de Norteamérica (USA), de ellos 783 presentaron una intoxicación moderada y ninguna defunción. En 1997 pocos se demostraron hacia loxosceles. En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) informó que en 1998 hubo 4,142 personas mordidas por arañas, y en el lapso de 1998 a 2001, hubo 759 casos en las ciudades de León, Guanajuato y Guadalajara, Jalisco. Se desconoce el número exacto de accidentes por loxoscelismo en nuestro País. Sotelo y col. 2005.



Figura 7. Lesiones cutáneas necróticas graves en un hombre y una mujer.

Tomado de Cano y col. 2000.

### Loxoscelismo Sistémico visceral

Corresponde a la forma más grave de loxoscelismo, consiste en un cuadro sistémico relativamente raro de observar, que puede tener un curso independiente de la reacción local, y es causa de muerte normalmente asociada a coagulación intravascular diseminada, hemólisis e insuficiencia renal aguda. En las primeras 24 horas hay intensos síntomas y signos sistémicos. El paciente puede presentar fiebre alta y sostenida, escalofríos, decaimiento, cefalea, náuseas, vómitos, mialgias, y un exantema morbiliforme. Saracco y col. 2008.

El evento más importante es la hemólisis intravascular masiva, que comienza a hacerse evidente a partir de 6 a 12 horas de ocurrida la mordedura. Se produce anemia aguda, ictericia o color amarillo, palidez, cianosis, hipotensión, hemoglobinuria y hematuria, y compromiso de conciencia de grado variable, desde la obnubilación hasta el coma. Los pacientes con hemólisis masiva pueden desarrollar una necrosis tubular aguda manifestada por insuficiencia renal, con oliguria o anuria. Saracco y col. 2008. El veneno actúa de forma sistémica y los glóbulos rojos son destruidos por la toxina y por un daño endotelial. La hemoglobina, que se libera producto de esta destrucción, se filtra por los riñones y eso, con el tiempo, causa la falla renal. Pueden aparecer signos de insuficiencia cardíaca, con congestión y edema pulmonar y hepatomegalia.

Lo que determina que un paciente haga un cuadro cutáneo o visceral, tiene que ver con la susceptibilidad individual de cada persona a este estímulo determinado, la genética del sistema inmunitario de cada persona puede ser responsable. Saracco y col. 2008.

En niños el cuadro sistémico de envenenamiento es fatal, habiendo múltiples complicaciones de fallo orgánico con un curso rápido que imposibilita la tarea de salvamento. Hay referencias de casos de loxoscelismos en infantes en países como México, Estados Unidos, Chile, Argentina, Brasil, Perú, Norte y Sur de África, región de Mediterráneo y Sur de Europa. Martins y col. 2002 (Ver Figura 8).

#### Casos clínicos Autóctonos en Sonora

En el estado de Sonora, se carecía de información epidemiológica, como entomológica, sobre individuos mordidos por *Loxosceles*. Fue el Dr. Gastón Cano Ávila quien inició trabajos con personas mordidas por estos arácnidos en los años sesentas. En sus trabajos descriptivos, refiere que en Sonora las víctimas son más hombres que mujeres y algunos son agredidos en la cama. También explica que el nido de la araña es imperceptible, ya que la telaraña es muy pequeña y desordenada y casi siempre se encuentra en el suelo.

Investigadores como Hurtado y Sotelo en 2005, hicieron una recopilación de información sobre la importancia de estudiar áreas de riesgo en nuestro estado.



Figura 8. Lesiones cutáneas y sistémicas mortales en un infante por picadura de araña *Loxosceles*, en Sonora.

Tomado de: Alvares y col. 2008.

Particularmente estos investigadores, estudiaron 18 casos de niños aparentemente mordidos por *Loxosceles*, que fueron atendidos en el Hospital Infantil de Hermosillo, y un caso fatal en un infante de tres meses que murió por la picadura de *Loxosceles*. (Comunicación personal).

Álvarez y col. 2008 describieron un caso fatal en un lactante mordido por *Loxosceles* spp. en Hermosillo Sonora, durante el seguimiento clínico del paciente, observaron la evolución fatal del caso y mediante estudio post mortem, describen daños histológicos en órganos como pulmón, riñón, bazo y cerebro.

Sin embargo, estos investigadores tienen dudas sobre la capacidad venenosa de las especies de *loxosceles* de nuestro estado, porque se carece de información de las especies, sin embargo comentan que el diagnóstico de *loxoscelismo* es raramente basado en la identificación de la araña, y por lo tanto es importante que el personal de salud reconozca los síntomas clínicos y antecedentes epidemiológico que rodean al evento, explican que en Hermosillo también se han presentado más casos de lactantes en el Hospital Infantil de Sonora.

## IV MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El trabajo consistió en un estudio descriptivo y transversal, se escogieron áreas naturales y sitios peridomésticos, particularmente donde se sabía la existencia de individuos mordidos por este género. Se colectó en forma manual, se escogieron 4 sitios de la parte del Norte del estado: Caborca, Sonoyta, El Plomo, el desemboque. Dos sitios de la parte Centro del Estado Hermosillo, Guaymas, dos en la región sur Obregón y Huatabampo Sonora. No se tomaron datos de humedad relativa ni temperatura ya que solo se requirió del espécimen para su clasificación

### Colecta de especímenes

La búsqueda y captura de las arañas se realizó de Febrero a Julio del 2008. El método de captura fue manual una hora hombre haciendo disección de nidos de *Neotoma* spp. Se puso énfasis en buscar los nidos de arañas en la parte superior de la palizada que el roedor apila. De tal forma que no fue necesario remover todo el nido de *Neotoma*, para evitar perturbar su hábitat. Para la búsqueda de los especímenes en áreas peridomésticas, se revisaron patios de casas habitación, poniendo énfasis en revisión debajo de piedras, pedazos de láminas, cartones y basura. Ambientes descritos en la literatura como los sitios más probables de encontrar al género *Loxosceles* (Ver figura 9).

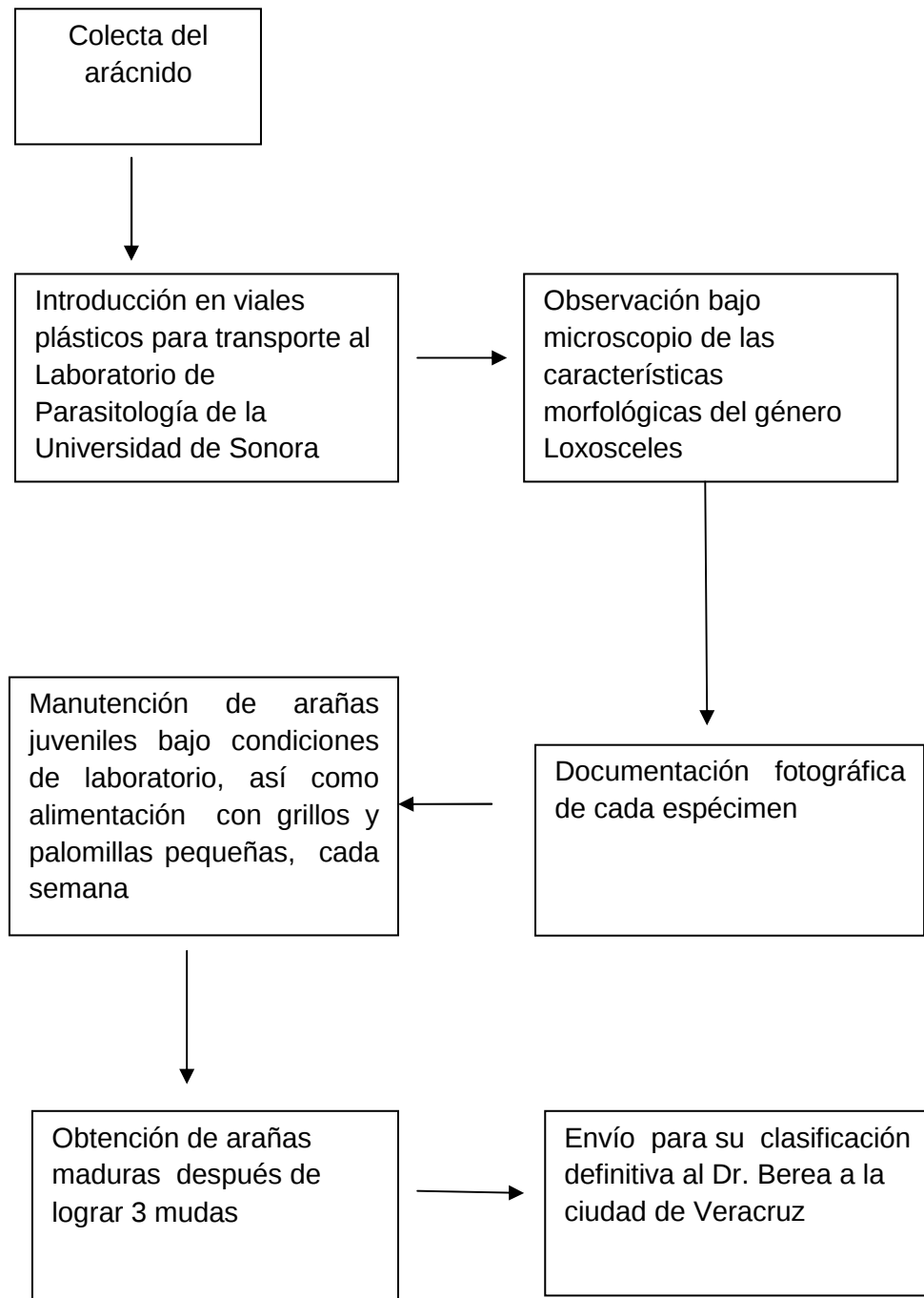


Figura 9. Organigrama de trabajo.

### Manutención bajo condiciones de laboratorio

Los arácnidos colectados, se transportaron en viales plásticos transparentes de boca ancha y de 10cm de alto por 5cm de diámetro, al laboratorio de parasitología de la Universidad de Sonora Unidad Regional Norte Caborca. Inicialmente tanto adultos como juveniles, se mantuvieron en incubadora a 28°C, para revisar su estado y tomar fotografías de cada espécimen. A los juveniles, se les lotificó por área de colecta y se mantuvieron mayor tiempo en incubación hasta lograr 3 mudas, que permitieran su clara identificación. A las pequeñas arañas se les alimentó cada siete días con grillos y palomillas.

### Identificación preliminar de especímenes

Para la identificación preliminar del genero *Loxosceles*, se consideraron las características morfológicas descritas por Gertsch (1983). De tal forma que las arañas fueron observadas visualmente para revisar que no les faltara alguna parte del cuerpo, así como observar su color café natural e identificar la marca característica de violín en su parte superior del tórax. Posteriormente se les observó bajo un microscopio estereoscópico marca American Optical modelo Forty48. Se hicieron observaciones más finas como la disposición y número de ojos, la forma del tórax y manchas claras en sus bordes, dos características del género.

Además se les sexó de acuerdo a la forma de sus pedipalpos, que son grandes y globosos para los machos y pequeños para las hembras.

En estos palpos también se observó la forma de sus ganchos, con los que las arañas atrapan y vierten veneno a sus víctimas. En el género *loxosceles*, son curvos y dispuestos frontalmente delante de sus ojos.

#### Identificación taxonómica

Para la clasificación definitiva, de los especímenes, se contactó al Dr. Pablo Berea Núñez taxónomo experto del laboratorio OCTOLAB de Veracruz Veracruz. Un lote de tres especímenes por grupo se fijó en alcohol al 96% y glicerina para posteriormente ser envasados en recipientes plásticos de 4cm cerrados herméticamente. Estos viales fueron enviados al Dr. Berea quien posteriormente remitió sus resultados de clasificación.

## V RESULTADOS

En total se colectaron 25 especímenes de *loxosceles*, de ellos 6 fueron hembras, 8 machos y 2 juveniles de tercer instar, todos silvestres. Del ecotopo peridoméstico se colectaron 3 machos, 3 hembras, así como 3 arañas juveniles de tercer y cuarto instar. Se encontró un mayor número de arañas en su ambiente silvestre con respecto al ambiente peridoméstico, probablemente se deba al tipo de refugio natural con pocos depredadores (ver Tabla 5).

El ambiente silvestre, se concretó al ubicar particularmente el nido de *Neotoma* sp. El género de este tipo de roedor también llamado ratpack, tiene la característica de hacer un montículo de palizada, heces de animales y detritus diversos que la rata acarrea durante mucho tiempo, de tal forma que sus nidos puede sobrepasar el metro de altura y dos metros de diámetro, siendo fáciles de detectar en el monte.

Otra característica de estos apilamientos, es que generalmente la rata los forma debajo de troncos de mezquite o pitayos, provee un refugio excelente a *loxosceles* para sobrevivir y desarrollar sus funciones vitales básicas, como búsqueda alimento y búsqueda de pareja.

Tabla 5. Población y número de especímenes de *Loxosceles* en diferentes estadios colectados

|               | Estadios |     |    |     |      |    |    | Total |
|---------------|----------|-----|----|-----|------|----|----|-------|
|               | NIII     | NIV | NV | NVI | NVII | HA | MA |       |
| Ambientes     |          |     |    |     |      |    |    |       |
| Peridoméstico | 0        | 0   | 3  | 0   | 0    | 3  | 3  | 9     |
| Silvestre     | 0        | 0   | 2  | 0   | 0    | 6  | 8  | 16    |
| Total         | 0        | 0   | 5  | 0   | 0    | 9  | 11 | 25    |

\*\* En el género *Loxosceles* el primer estadio se genera en la bolsa de huevecillos

Las arañas de este estudio, fueron colectadas debajo de laminas de cartón, que les protegía del sol directo, también algunas arañas fueron colectadas dentro de la palizada que conforma la rata de campo en su madriguera. Generalmente se encontraron a las arañas solas muy cerca de su telaraña, apenas perceptible y al ras del suelo. Weems y col. 1975 indica que *Loxosceles* se puede encontrar en el ambiente silvestre: cuevas, debajo de rocas, tablas, en tubos y varias piezas de muebles. (Ver tabla 6).

En el ambiente peridoméstico, las arañas fueron colectadas principalmente en patios de las casas monitoreadas, donde se sabía de la existencia de fauna nociva. De tal forma que los arácnidos estuvieron escondidos y camuflados entre bultos de ropa, debajo de tablas y pedazos de cartón. El monitoreo se realizó por la tarde cuando las arañas tienen más actividad y salen a cazar. Todos los arácnidos estuvieron anidando muy cerca de puertas y ventanas de las casas. Los arácnidos fueron enviados al Dr. Pablo Berea quien tomó los viales, extrajo cada uno de los especímenes e hizo observaciones morfológicas para caracterizar el estadio en el que se encontraban todo esto bajo microscopía óptica. Posteriormente fijó en gelatina cada araña y procedió a observar su abdomen interno, particularmente este trabajo consistió en contar los lobulillos del receptáculo seminal de la hembra y macho.

Tabla 6. Ubicación de áreas de colecta y número de especímenes

| Colecta        | Espécimen | Cantidad | Ubicación                                |
|----------------|-----------|----------|------------------------------------------|
| Desemboque     | Hembra    | 1        | Nidos de Neotoma                         |
| Sonoyta        | Macho     | 2        | Ambiente silvestre. Nidos<br>Neotoma     |
|                | Hembra    | 1        |                                          |
| Plomo          | Macho     | 2        | Ambiente silvestre.<br>Debajo de Piedras |
|                | Hembra    | 2        |                                          |
|                | Juveniles | 1        |                                          |
| Caborca        | Macho     | 1        | Peridomésticos                           |
|                | Hembra    | 1        | Debajo de lámina negra y<br>madera       |
|                | Juveniles | 2        |                                          |
| Yávaros Sonora | Macho     | 2        | Ambiente silvestre. Nidos<br>Neotoma     |
|                | Hembra    | 2        |                                          |
|                | Juveniles | 1        |                                          |
| Obregón        | Macho     | 2        | Ambiente silvestre. Bajo<br>cartón.      |
| Guaymas        | Macho     | 2        | Peridoméstico En Bultos<br>de ropa.      |
|                | Hembra    | 2        |                                          |
|                | Juveniles | 1        |                                          |

Aunque se revisaron los cuartos interiores de la vivienda, no se colectó ninguna *loxosceles* dentro de las habitaciones. Weems y col. 1975, revelan que los arácnidos en el ambiente peridoméstico se pueden encontrar en baños, cajas, closet, detrás de cuadros, detrás de muebles, etc.

En la identificación taxonómica se analizaron todas las arañas colectadas, sin embargo los especímenes juveniles no pudieron identificarse, por carecer de un cuerpo esclerosado y al no presentar organelos definidos, estos no pudieron ser comparados con los parámetros de las especies. Ver tabla 7.

Se hicieron mediciones de extremidades, tórax y cabeza, así como de abdomen, de acuerdo a lo propuesto por Gertsch y col. 1983 y se definió las especies, ver tablas 8 y 9 donde se ejemplifica para la especie seri. Igualmente, se logró tomar una imagen con la cámara del microscopio del receptáculo seminal de la hembra y de la garra, también se dibujaron pedipalpos de cada hembra como de los machos para poder comparar las morfologías de las especies con las figuras expuestas por Gertsch. Ver Figuras 10, 11, 12 y 13 que ejemplifican a las especies de *Loxosceles* en sonora. En la figura 14, se resume la actualización de biogeografía.

Tabla 7. Identificación taxonómica de 11 especímenes colectados en sus ecotopos.

| Especímen | Lugar de Colecta | Género  | Especie                               |
|-----------|------------------|---------|---------------------------------------|
| 1         | Caborca          | Hembra  | <i>L. seri</i>                        |
| 2         | Caborca          | Hembra  | <i>L. seri</i>                        |
| 3         | Desemboque       | Hembra  | <i>L. seri</i>                        |
| 4         | Caborca          | Juvenil | indefinido                            |
| 5         | Guaymas          | Macho   | Inmaduro, no se aprecian los émbolos. |
| 6         | Yávaros          | Macho   | Inmaduro, no se aprecian los émbolos. |
| 7         | Obregón          | Macho   | <i>L. seri</i>                        |
| 8         | Yávaros          | Hembra  | <i>L. sonora</i>                      |
| 9         | Sonoyta          | Macho   | <i>L. seri</i>                        |
| 10        | Plomo Sonora     | Hembra  | Inmadura, indefinida.                 |
| 11        | Plomo Sonora     | Macho   | <i>L. coyote</i>                      |

Tabla 8. Medidas del cuerpo y extremidades de la hembra *Loxosceles seri*

| Sección      | I           | II          | III        | IV          | Palpo    |
|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------|
| Femur        | 3.2         | 3.4         | 2.8        | 3.5         | 0.7      |
| Patela       | 0.5         | 0.5         | 0.4        | 0.4         | 0.2      |
| Tibia        | 3.4         | 3.7         | 2.9        | 3.1         | 0.5      |
| Metatarso    | 3.3         | 3.7         | 3.1        | 3.9         | ---      |
| Tarso        | 0.9         | 0.9         | 0.7        | 0.9         | 0.6      |
| <b>Total</b> | <b>11.3</b> | <b>12.2</b> | <b>9.9</b> | <b>11.8</b> | <b>2</b> |

|                |       |     |       |     |
|----------------|-------|-----|-------|-----|
| Formula        | 3     | 1   | 4     | 2   |
| Cefalotórax    | Largo | 1.8 | Ancho | 1.8 |
| Abdomen        | Largo | 3   | Ancho | 1.8 |
| Longitud Total |       | 4.1 |       |     |
| Clypeus        | 0.2   |     |       |     |

- Medidas en milímetros

Tabla 9. Medidas del cuerpo y extremidades del macho *Loxosceles seri*

| Sección        | I           | II          | III         | IV          | Palpo    |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| Femur          | 3.3         | 3.6         | 3.0         | 3.4         | 1.0      |
| Patela         | 0.4         | 0.5         | 0.4         | 0.4         | 0.2      |
| Tibia          | 4.0         | 4.5         | 3.6         | 3.7         | 0.6      |
| Metatarso      | 5.1         | 4.8         | 4.1         | 4.2         | ---      |
| Tarso          | 0.8         | 0.9         | 0.8         | 0.8         | 0.2      |
| <b>Total</b>   | <b>13.6</b> | <b>14.3</b> | <b>11.9</b> | <b>12.5</b> | <b>2</b> |
| Formula        | 2           | 1           | 4           | 3           |          |
| Cefalotórax    | Largo       | 1.7         | Ancho       | 1.6         |          |
| Abdomen        | Largo       | 2.1         | Ancho       | 1.1         |          |
| Longitud Total |             | 3.8         |             |             |          |
| Clypeus        | 0.2         |             |             |             |          |

- Medidas en milímetros



Figura 10. Características del receptáculo seminal *Loxosceles seri*.

USON

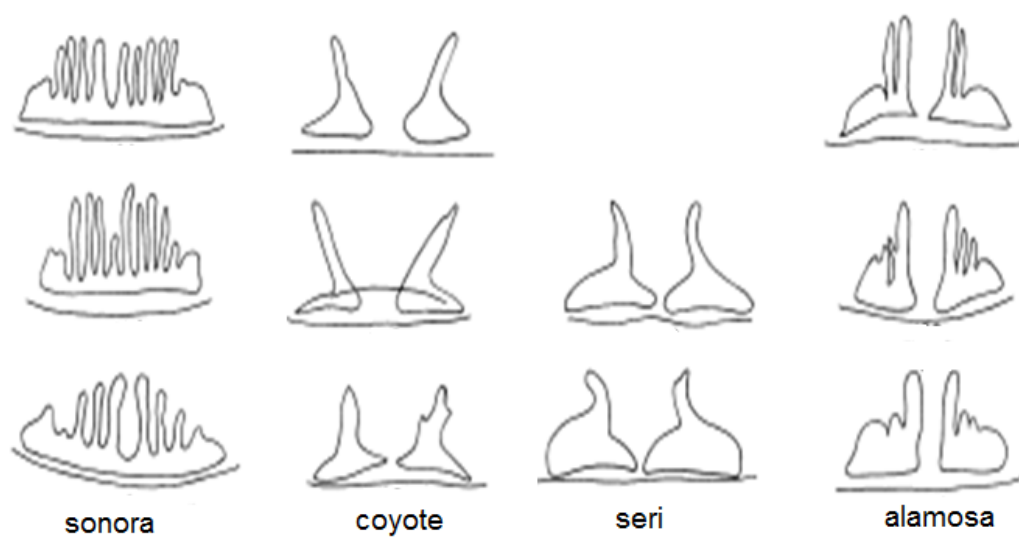


Figura 11. Características morfológicas del receptáculo seminal de las hembras de *Loxosceles* (Grupo sonora).

Fuente.- Gertsch y col. 1983.



Figura 12. Características morfológicas de la garra *Loxosceles seri* ( macho).

USON

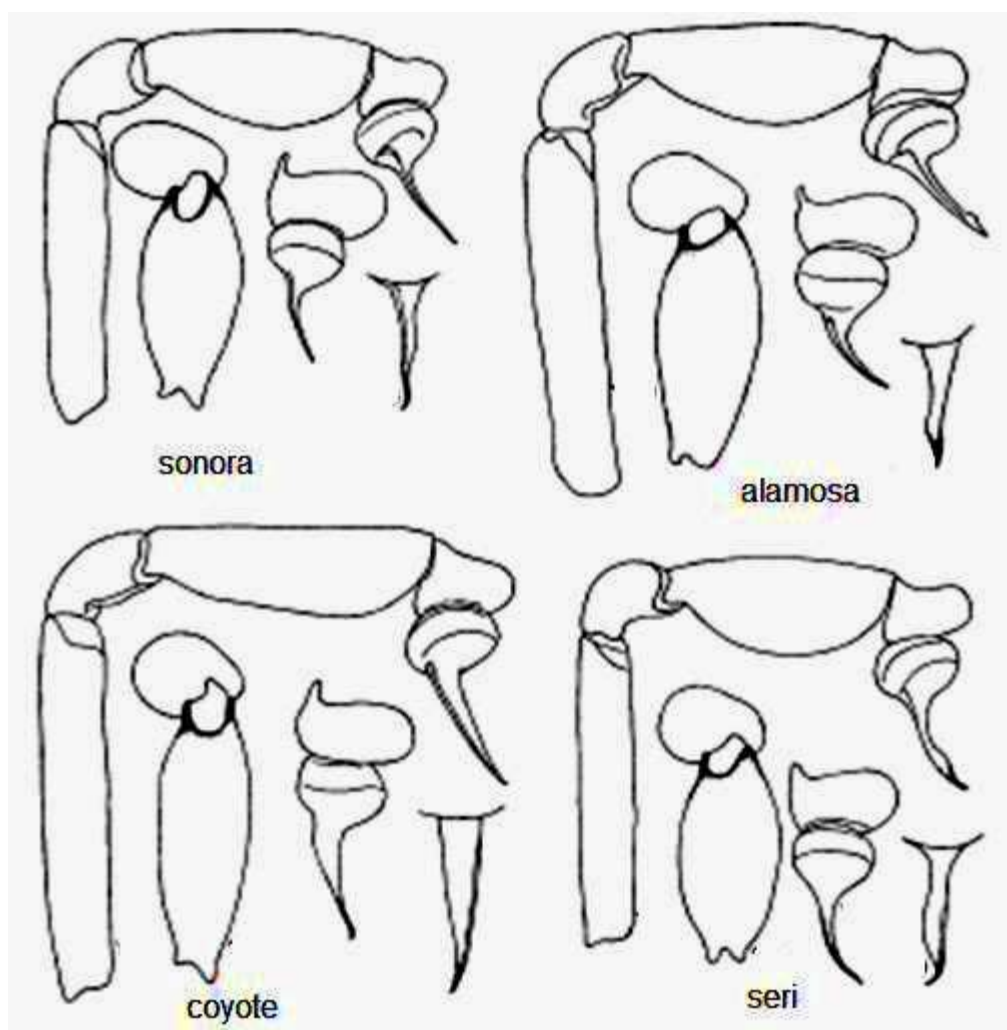


Figura 13. Características de los pedipalpos en las cuatro especies de Loxosceles de Sonora.

Fuente. Gertsch y col 1983.

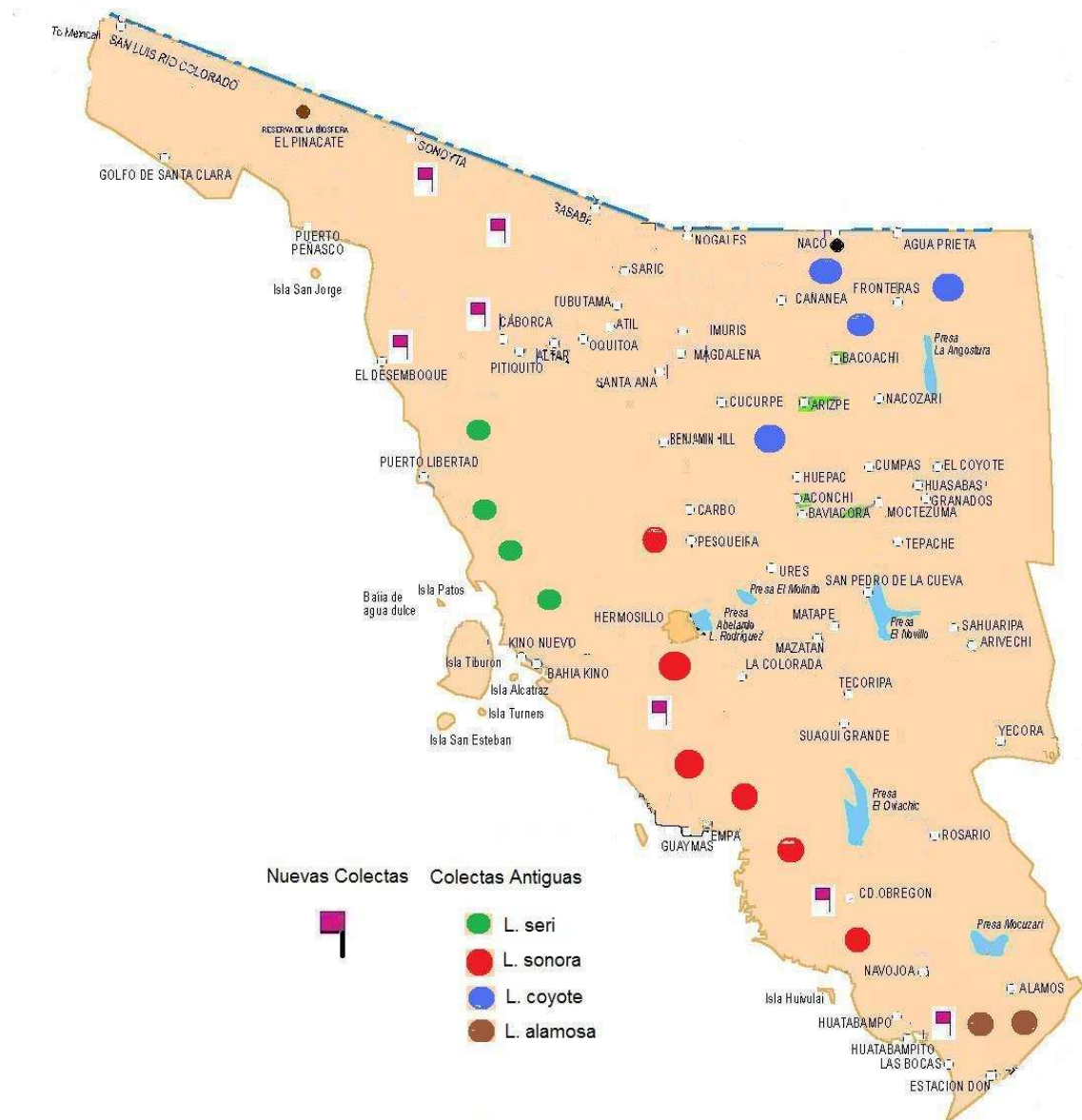


Figura 14. Sitios de nuevas colectas

## VI DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En esta investigación, las arañas *loxosceles* fueron colectadas de dos ambientes: dentro de nidos de rata *Neotoma* spp. y del peridomicilio. En el primero, se logró colectar una gran cantidad de arácnidos de 3 a 4 *loxosceles*, probablemente por el microambiente del nicho y está de acuerdo con los hallazgos de Roodt y col. 2002 quienes indican que cuando las condiciones del hábitat son favorables, pueden generar infestaciones con numerosos individuos. Da Silva y col. 2005, Ferreira y col. 2005 encontraron a las arañas dentro de cuevas en el material orgánico y sedimentos que utilizan otros animales mamíferos.

Los sustratos donde se encontraron a las arañas en el peridomicilio fue más diverso, en este trabajo *loxosceles* se encontró debajo de cartones, láminas de fibracel, piedras, troncos y hojarasca, elementos cercanos a la vivienda y sustratos descritos como nichos habituales por otros investigadores como Binford y col. 2003 quien encontró a *loxosceles alamosa* debajo de piedras, Weems y col. 1975 Jones y col. 1991, la encontraron debajo de cartones y piedras. Por otro lado Stropa y col. 2005 encontraron a las arañas entre bloques de concreto dejados en patios.

Gertsch y col. 1983 describen al estado de Sonora como un enclave ecológico propicio ya que se registran cuatro especies del género *loxosceles*: *loxosceles seri* en la parte Norte, *Loxosceles sonora* y *Loxosceles coyote* en la parte central y *Loxosceles alamosa* en la parte Sur.

El mismo autor describe la presencia de *Loxosceles arizonica*, en la parte de traslape fronterizo con México, particularmente con los estados de Sonora, Chihuahua y Coahuila. En Sonora se tienen registros de colectas muy antiguos de *arizonica*, por ejemplo en Guaymas se colectó un espécimen hembra en 1947, en Alamos dos hembras en 1954 y en el Desemboque en 1953 una hembra inmadura y un macho. En este trabajo aunque se busco a *Loxosceles arizonica*, no se logró encontrar.

En esta investigación se confirmó la presencia de las especies descritas por Gertch, y se aportan nuevos sitios de colectas, particularmente en el Plomo Sonora, mineral situado en la parte Norte del estado y donde se colectó a *Loxosceles coyote*, interesante araña descrita en la parte este del territorio sonorense.

La importancia ecológica de estos hallazgos estriba en la facilidad que loxosceles puede tener para ingresar a la vivienda cuando el área de peridomicilio se haya infestada. Autores como Roodt y col. 2002; Parra y col. 2002; Stropa y col. 2005; encontraron que más del 85% de los accidentes se producen en el domicilio o el peridomicilio he indican que el arácnido de hábito nocturno y sedentario se le puede hallar en cualquier refugio.

Estos autores, describen que los sitios dentro de las viviendas, fueron detrás de cuadros, espejos, muebles cercanos a las paredes, debajo de muebles con patas o de sanitarios, ropa sin movimiento frecuente.

Aunque en nuestro estado se han registrado mordeduras de *Loxosceles* (Hurtado y col. 2005, Cano Ávila 2000 y Álvarez y col. 2008 ) hay muy poca información sobre la relación de estas especies y las mordeduras así, Álvarez y col. 2008 plantean que no hay evidencia reciente que documente la incidencia de mordeduras y se asume que las intoxicaciones por la mordedura de estas arañas son relativamente raras en nuestro medio.

La evidencia más firme es la acción de la enzima esfingomielinasa D, que se traduce en la necrosis que los individuos sufrieron. Binford que ha estudiado y comparado el veneno de *Loxosceles alamosa* con otras arañas como *Loxosceles reclusa* de Arizona en USA, considera que todas las especies de Sonora poseen un veneno muy tóxico. (Comunicación personal).

Con la actual investigación se puede concluir que con las colectas realizadas se puede actualizar la Biogeografía de *Loxosceles* en nuestro estado. Además podemos deducir que los especímenes fueron colectados de ambientes silvestres, se logró mantener bajo condiciones de laboratorio etapas juveniles de *Loxosceles*, y se lograron identificar mediante las llaves taxonómicas utilizadas por Gertsch.

Los hallazgos sobre nuevos sitios de colectas que se presentan en este trabajo, la evidencia de toxicidad del veneno de las especies sonorenses y los casos de mordeduras en individuos sonorenses, a lo largo del territorio, demuestran la importancia y relevancia del estudio.

Sin embargo hace falta más investigación sobre la biología y comportamiento de las especies de nuestro territorio, para fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológica, la capacidad técnica de los recursos humanos y la necesidad de desarrollar pruebas rápidas para el diagnóstico oportuno de la mordedura. Esto contribuiría favorablemente a entender de mejor modo el comportamiento clínico y epidemiológico del loxoscelismo en el Estado de Sonora. Álvarez y col. 2008.

## **VII RECOMENDACIONES**

1. Hace falta mayor investigación sobre el género *Loxosceles* en nuestro estado, particularmente sobre biogeografía, toxicidad del veneno y pruebas de laboratorio rápidas para determinar el envenenamiento oportuno y poder dar tratamiento.
2. Es necesario documentar cada caso clínico de mordedura por *Loxosceles* y hacer un estudio entomológico en la vivienda de los individuos mordidos para relacionar las especies de arañas involucradas.
3. En el renglón de educación, es básico que se implementen programas educativos, dirigidos a la población vulnerable como son los niños para que conozcan la fauna venenosa de su entorno.
4. Solo mediante la cooperación y vinculación de los Investigadores universitarios y el personal de enseñanza en las diferentes dependencias de salud, puede posibilitar:

Que los médicos conozcan aspectos básicos de biología, comportamiento, biogeografía y virulencia del veneno de las especies sonorenses.

La creación de programas educativos para prevenir los accidentes por estas arañas venenosas en nuestra población.

## VIII REFERENCIAS

- Appel 2005 Insights into brown spider and loxoscelismo Brazil Department of Cell Biology, ISJ 2: Pag. 152 – 158 2005.
- Araujo 2004. Efectividad del Suero Anti – loxosceles. Ministerio de la salud 2 – 20.
- Baeza 2007. Miodermonecrosis por Loxoscelismo Letal. acta pediatria de México : 28 ( 2 ) : 59 – 62.
- Barquinero 2006. Loxoscelismo Cutáneo Visceral en el Hospital Nacional Dos de Mayo. Folia Dermatol Peru 2006; 17 ( 1 ) : 43 – 44.
- Binford 2003. M.A. Wells / Comparative Biochemistry and Physiology Part B 135 25–33 29.
- Cabrerizo 2009. Loxoscelismo: epidemiología y clínica de una patología endémica en el país. Arch Argent Pediatría: 107(2):152-159/152.
- Canales 2004. ¿ cuáles son las especies de araña peligrosas en chile ? Rev. Med. Chile 132 : 773 – 776.
- Cano Ávila 2000. Animales y plantas venenosas del Estado de Sonora. Edición 2 volumen 3 Gobierno del Estado de Sonora.
- Da Silva 2004. Brown spiders and Loxoscelism Toxicon 44 pag 693 – 709.
- Ferreira 2005. Population dynamics of Loxosceles similis (Moenkhaus, 1898) in a Brazilian dry cave: a new method for evaluation of population size. Rev. bras. Zootecias Juiz de For a. V. 7 No. 1 p. 129-141.

- Gálvez 2002: Identificación Química de Hidrocarburos Cuticulares en Triatomíneos para Fines Quimiotaxonomicos. Tesis. Instituto Tecnológico de Tapachula. 10 – 16.
- G. B. Edwards 2003. Brown Recluse Spider, *Loxosceles reclusa* Gertsch and Mulaik (Arachnida: Araneae: Sicariidae) University of Florida if as Extension Enny 299 pag. 1-9 Agosto.
- Gertsch 1983. The Spider Genus *Loxosceles* in North America Central America and the West Indies (Araneae Loxoscelidae) Vol. 175, Article 3 pp. 264-360.
- Gorham, J. R. 1968. The geographic distribution of the brown recluse spider, *Loxosceles reclusa* (Araneae, Scytodidae) and related species in the United States. *United States Department of Agriculture Cooperative Economic Insect Report* 18:171–175.
- Gutierrez 1973 – 1978. Loxoscelismo en niños. Análisis de 15 casos. Hospital Regional Dr. Leonardo Guzman. Antofagasta Chile.
- Hernández 2008. Loxoscelismo Sistémico Fatal en un Paciente Pediátrico Lactante. Bol. Clin. Hosp. Infant Estado de Sonora; 25 ( 2 ): 105 – 109.
- Hurtado 2005. Envenenamiento por *Loxosceles Reclusa* araña “ parda ” Revista Mexicana de Pediatría Vol. 72 Num. 72 marzo – abril pp. 85 – 88.
- INIBIOLP 2002. Laboratorio de Farmacognosia y Productos Naturales. Departamento de Química Orgánica. La Plata, Argentina. pp. 1-5.

- Jones 1991. Extension Fact Sheet, Entomologia. Brown Recluse Spider. The Ohio State University Extension. Pag. 1 – 4.
- Juárez 2002. Cuticular hidrocarbons of Chagas Disease Vectors in Mexico. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Vol. 97 No. 6, pp 819-827.
- Juárez 2004. Hidrocarburos del complejo sordida. Aplicaciones en Taxonomía Química. Encuentro Regional “Avances en la Vigilancia de la Enfermedad de Chagas en el Cono sur” Asunción Paraguay.
- Luna 2000. Picadura por arácnido. Revista Facultad de Medicina UNAM Vol. 43 Numero 3 Mayo – Junio 2000.
- Maguiña 1997. Nuevos esquemas terapéuticos en Loxoscelismo Cutáneo en Lima, Perú. Folia Dermatológica Peruana - Vol. 8 Nº 2 junio 1997.
- Maguiña 2004. Enfermedades por artrópodos: Ectoparasitos y Loxoscelismo, Dermatología Peruana pag: 96 – 102.
- Martins 2002. A new Species of Loxosceles of the Laeta group from Brazil ( Araenae: Sicariidae ). ZOOTAXA 94: 1 – 6
- Monseratt 2008 Loxoscelismo cutáneo .Revista Emergencias No. 20, pp 64-67.
- Olvera 2007 La partidura de la araña violinista: envenenamiento fatal. Hypatia . Revista de divulgación científica.
- Parra 2002. I. laeta, identificación y una mirada bajo microscopia de barrido. Parasitol latinoam 57: 75 – 78 , 2002.
- Quintana 2002 Envenenamiento Aracnidito de las Américas Medunab : 5: 13, 1 – 9.

- Ramos 2008. Necrotic Araneism. A review of the *Loxosceles* Genus. I. General Aspects, Distribution and Venom Composition. World Applied Sciences Journal 3 ( 5 ): 742 – 752.
- Roodt 2002. - Envenenamiento por Arañas del Género *Loxosceles* Medicina Volumen 62 - Nº 1, 2002; 62: 83-94.
- Shenone 2004. clinical diagnostics and treatment of loxoscelismo rev med chile pp. 121 – 122.
- Stropa 2005. Maturity Evaluation in Brown Spider Females: Testing Two Models. J Health Environ Sci, 1: 3-11.
- Tay Zavala 2004. Picaduras por alacranes y arañas ponzoñosas de México. UNAM vol. 47. no. 1 2004: 6 – 12.
- Toledo. 2005. Revisión taxonómica del Genero *psyrassa pascoe* coleóptera: *cerambycidae*. Acta zoología Mexicana (n. s) 21 (3) 1 – 64.
- SSA 2006. Intoxicación por mordedura de araña venenosa. Nuevos retos para la Salud Pública Año 3 Número 5.
- Schenone 2003. Revista médica de Chile v.131 n.4 Santiago abr. Cuadros tóxicos producidos por mordeduras de araña en Chile: latrodectismo y loxoscelismo.
- Saracco A.S. 2008. Loxoscelismo, rev. Med. Universitaria Facultad de Ciencias Medicas vol. 4 no. 1.
- Weems y col. 1975. The Brown Recluse Spider. *Loxosceles Reclusa* Gertsch and Mulaik (Araneae : Loxoscelidae). Entomology Circular No. 158.

William e. Dale . Anatomía Fisiologica de Insectos, exoesqueleto.

Zambrano 2005. Desenlace Fatal por loxoscelismo cutáneo visceral.  
Rev Méd Chile 2005; 133: 219-223.

## IX APENDICES

### A. Claves taxonómicas del grupo Sonora

Características morfológicas sobre los receptáculos y lóbulos que poseen las especies de loxosceles.

1. Hembras ..... 2  
Machos ..... 5
2. Receptáculo con un solo lóbulo principal ..... 3  
Receptáculo con dos o más lóbulos principales ..... 4
3. Lóbulos con dedos rectos, y receptáculos bilobulado..... coyote  
Lóbulo levemente curvado; aplica en la costa de sonora.....seri
4. Receptáculo con dos o tres lóbulos principales. Región de Álamos .....alamosa  
Receptáculo con cinco lóbulos principales, área Central y Sur de Sonora .....sonora
5. Tibia y palpos tres veces tan largos como el ancho del embolo.  
Espina delgada ligeramente curva, área Noreste de Sonora..... coyote.  
La tibia dos veces y medio más larga que ancha .....6
6. Émbolos tan anchos como la vulva, con un pequeño alargamiento en la punta del apix. Área Álamos Sonora .....alamosa  
Émbolos largos como el ancho del bulbo .....7
7. Émbolos delgados curvos en la punta, área Central y Sureste de Sonora .....sonora.  
Émbolos más delgados, anchos en la punta del apix .  
Área Costa de Sonora ..... Seri

B. Claves taxonómicas de extremidades y palpos en las especies de *loxosceles* de Sonora México.

Holotipo Hembra, *Loxosceles sonora*

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 3.75         | 4.00         | 3.60         | 3.90         | 1.15        |
| <b>Rotula</b>    | 1.00         | 1.10         | 0.90         | 1.10         | 0.50        |
| <b>Tibia</b>     | 3.50         | 3.70         | 2.85         | 2.50         | 0.75        |
| <b>Metatarso</b> | 3.50         | 3.80         | 3.00         | 4.20         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.15         | 1.10         | 1.00         | 1.10         | 1.00        |
| <b>Total</b>     | <b>12.90</b> | <b>13.70</b> | <b>11.35</b> | <b>12.80</b> | <b>3.40</b> |

- Medidas en milímetros

Holotipo Masculino

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 4.80         | 5.25         | 4.50         | 5.00         | 1.50        |
| <b>Rotula</b>    | 1.00         | 1.10         | 1.00         | 1.10         | 0.52        |
| <b>Tibia</b>     | 5.15         | 6.00         | 4.00         | 4.75         | 1.00        |
| <b>Metatarso</b> | 5.00         | 6.00         | 4.75         | 5.70         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.35         | 1.35         | 1.10         | 1.00         | 1.35        |
| <b>Total</b>     | <b>17.30</b> | <b>19.70</b> | <b>15.35</b> | <b>17.55</b> | <b>4.37</b> |

- Medidas en milímetros

Holotipo Hembra *Loxosceles seri*

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 3.50         | 3.75         | 3.30         | 3.75         | 0.85        |
| <b>Rotula</b>    | 0.75         | 0.75         | 0.70         | 0.80         | 0.35        |
| <b>Tibia</b>     | 3.70         | 3.75         | 3.00         | 3.50         | 0.65        |
| <b>Metatarso</b> | 3.65         | 4.10         | 3.75         | 4.65         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.25         | 1.30         | 1.20         | 1.30         | 0.80        |
| <b>Total</b>     | <b>12.85</b> | <b>13.65</b> | <b>11.95</b> | <b>14.00</b> | <b>2.65</b> |

- Medidas en milímetros

*Holotipo Masculino*

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 5.65         | 6.15         | 5.25         | 5.75         | 1.45        |
| <b>Rotula</b>    | 1.00         | 1.10         | 1.00         | 1.00         | 0.45        |
| <b>Tibia</b>     | 6.20         | 6.75         | 5.20         | 5.80         | 0.92        |
| <b>Metatarso</b> | 6.50         | 7.25         | 6.50         | 7.80         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.60         | 1.60         | 1.35         | 1.65         | 0.35        |
| <b>Total</b>     | <b>20.95</b> | <b>22.85</b> | <b>19.30</b> | <b>22.00</b> | <b>3.17</b> |

- Medidas en milímetros

Holotipo Hembra, *Loxosceles alamosa*

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 5.20         | 5.65         | 5.10         | 5.50         | 1.25        |
| <b>Rotula</b>    | 1.25         | 1.25         | 1.15         | 1.20         | 0.50        |
| <b>Tibia</b>     | 5.60         | 5.75         | 4.50         | 5.25         | 0.90        |
| <b>Metatarso</b> | 5.35         | 5.85         | 5.15         | 6.30         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.40         | 1.45         | 1.20         | 1.45         | 1.15        |
| <b>Total</b>     | <b>18.80</b> | <b>19.95</b> | <b>17.10</b> | <b>19.70</b> | <b>3.80</b> |

- Medidas en milímetros

Holotipo Masculino

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 7.10         | 7.80         | 5.40         | 6.80         | 1.63        |
| <b>Rotula</b>    | 1.30         | 1.35         | 1.20         | 1.25         | 0.58        |
| <b>Tibia</b>     | 8.20         | 9.00         | 6.15         | 6.65         | 1.03        |
| <b>Metatarso</b> | 7.60         | 8.70         | 6.75         | 8.10         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.70         | 1.65         | 1.35         | 1.50         | 0.38        |
| <b>Total</b>     | <b>25.90</b> | <b>28.50</b> | <b>20.85</b> | <b>24.30</b> | <b>3.62</b> |

- Medidas en milímetros

Holotipo Hembra , *Loxosceles coyote*

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 4.50         | 4.80         | 4.30         | 4.75         | 1.20        |
| <b>Rotula</b>    | 1.00         | 1.10         | 1.00         | 1.00         | 0.35        |
| <b>Tibia</b>     | 4.65         | 4.80         | 3.75         | 4.60         | 0.85        |
| <b>Metatarso</b> | 4.65         | 5.00         | 4.40         | 5.65         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.35         | 1.35         | 1.20         | 1.35         | 1.10        |
| <b>Total</b>     | <b>16.15</b> | <b>17.05</b> | <b>14.65</b> | <b>17.35</b> | <b>3.50</b> |

- Medidas en milímetros

Holotipo Masculino

|                  | I            | II           | III          | IV           | Palpo       |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Fémur</b>     | 6.25         | 7.00         | 6.00         | 6.00         | 1.80        |
| <b>Rotula</b>    | 1.30         | 1.30         | 1.15         | 1.15         | 0.80        |
| <b>Tibia</b>     | 7.15         | 8.00         | 5.75         | 6.25         | 1.22        |
| <b>Metatarso</b> | 7.20         | 8.20         | 6.75         | 8.10         | -----       |
| <b>Tarso</b>     | 1.50         | 1.60         | 1.35         | 1.50         | 0.40        |
| <b>Total</b>     | <b>23.40</b> | <b>26.10</b> | <b>21.00</b> | <b>23.25</b> | <b>4.00</b> |

- 
- Medidas en milímetros